

**Análise e (re) construção de conceitos sobre efeito estufa e aquecimento global por  
estudantes da 7<sup>a</sup> série do Ensino Fundamental -Pará**

Silvaney Fonseca Ferreira Seabra (silvaney8@yahoo.com.br)

Ana Paula Guimarães Lameira (apaulagl@yahoo.com.br)

Germana de Alencar Furtado Mendonça (germanaafm@yahoo.com.br)

Professoras efetivas de Ciências e Biologia da Secretaria de Estado de Educação do Pará.

**Resumo** Este trabalho relata a experiência realizada com 20 alunos da 7<sup>o</sup> Série do ensino fundamental, abordando o tema de (re) construção de conceitos e relação existente entre efeito estufa e aquecimento global. Realizamos em três etapas: aplicação de questionários; oficina planejada e executada; e, aplicação do mesmo questionário. Os resultados mostraram que a maioria dos estudantes na etapa 1 não soube responder ao questionário de forma adequada. Apesar dos alunos terem participado de forma ativa da dinâmica correspondente à etapa 2, na etapa 3 as respostas foram melhores, mas não corresponderam às expectativas das autoras. Sugerimos agregar outras atividades pedagógicas.

## **1- Introdução**

Vivemos em uma época controversa em que todos os dias somos confrontados com decisões pessoais e sociais que podem interferir no futuro de nossa sociedade (Figueiredo, 2006). A inserção de discussões sobre controvérsias científicas tem o potencial de estimular o educando a sentir-se parte da sociedade em que vive a se interessar pelos seus problemas e a participar das discussões decorrentes das interações ciência/tecnologia/sociedade. (Vieira, 2007).

Segundo Silva (2009), o vapor de água e o gás carbônico (CO<sub>2</sub>) têm papéis fundamentais na manutenção da vida na Terra. Em conjunto estes gases impedem a reflexão total dos raios solares, permitindo a presença da energia em forma de calor no nosso planeta. Este fenômeno é conhecido como efeito estufa, e os bióticos (vivos) e os fatores abióticos (ambientais) na Terra.

O Aquecimento Global é ocasionado, principalmente, pelo aumento por ações antrópicas principalmente, pelas atividades industriais, agrícolas e transportes, das concentrações de gases de efeito estufa e aerossóis presentes na atmosfera terrestre. Este

aumento de concentração acarreta em significativas alterações no sistema de controle energético da Terra, denominado Efeito Estufa. Esse efeito é um processo natural, responsável por reter parte da energia fornecida pelo sol e manter a temperatura média da Terra em torno dos 15° C, propiciando a manutenção dos sistemas naturais como os conhece e, permitindo que a vida esteja presente em nosso planeta. Sem este controle, a terra teria uma temperatura média de -30°C, o que impossibilitaria a existência da vida (OLIVEIRA, 2010).

O aquecimento global gera várias conseqüências no equilíbrio terrestre. Podemos destacar o derretimento das calotas polares e o aumento do nível dos mares e oceanos, mudanças nas correntes marinhas e mudanças climáticas (SILVA, 2009). Muitos relatos ocorrem entre a classe de professores, em educação de ensino fundamental, sobre a dificuldade dos alunos, em compreender estes conceitos em suas especificidades e relações. Mais complicado ainda, depois que eles atingem outras séries em lembrar esses conceitos.

Entendemos que a abordagem de questões dessa natureza, além de contribuir para a formação cidadã, abre espaço para a construção de conhecimentos em diferentes disciplinas do currículo (química, física, biologia,...) (SILVA, 2009).

A aprendizagem segundo a Epistemologia Genética (Piaget, 1929-1979) depende de um processo construtivo que ocorre através de construções e reconstruções dos sistemas de significação e dos sistemas lógicos de cada indivíduo. Para que ser vivo faça suas (re) construções é de fundamental importância que ele possa interagir com os objetos (natureza, mundo físico, cultura, artes, ciências, linguagens...), com outros sujeitos (sociedade, instituições...) e agora com as tecnologias. A interação mantém a vida e o desenvolvimento do mundo e do indivíduo. Becker (2009/1) define construtivismo não como uma prática ou um método; não é uma técnica de ensino nem uma forma de aprendizagem; não é um projeto escolar; é, sim, uma teoria que permite (re) interpretar a vida, jogando-nos para dentro do movimento da História - da Humanidade e do Universo.

Assim essas atividades não devem ser vistas como momentos à parte das aulas, mas como uma excelente oportunidade de ampliar os conhecimentos dos alunos em conteúdos relacionados à discussão em pauta. (Vieira, 2007).

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi de avaliar o que estudantes do 8° ano (7° série) do ensino fundamental do Colégio Vera Cruz, pertencente à rede particular de ensino da cidade de Belém – Pará lembrava sobre os referidos conceitos associados às informações adquiridas em suas vidas.

## 2- Material e Métodos

Este trabalho foi realizado com vinte alunos do 8º ano do ensino fundamental do Colégio Vera Cruz, na cidade de Belém (Pará). O realizamos em três etapas, sendo: 1- aplicação de questionários (categoria empírica definida com base na construção e idealização do assunto abordado); 2- oficina planejada e executada com apresentação expositiva, aplicação de jogos e atividades; e, 3- aplicação do mesmo questionário. As etapas 1 e 2 foram realizadas em uma manhã e a etapa 3, no dia seguinte também pela manhã.

O questionário foi composto por três perguntas: 1- O que você entende por efeito estufa?; 2 - O que você entende por aquecimento global? e, 3- Qual é a relação que você faz entre o efeito estufa e o aquecimento global? Cada aluno teve o tempo e ficou livre para dar a resposta sem número mínimo ou máximo de linhas. O questionário não foi identificado pelo nome real dos alunos e sim por letras do nosso alfabeto.

Na etapa 2 realizamos uma palestra de aproximadamente cinquenta minutos abordando os conceitos, exemplos e relações entre o efeito estufa e aquecimento global em data show. Após esta, dividimos a turma em dois grupos, para a realização de competição entre os mesmos com perguntas e respostas.

## 3- Resultados e Discussão

Os resultados obtidos mostram que a maioria dos estudantes, apesar de já terem estudado o assunto no 6º ano (5º série), na etapa 1 não soube responder ao questionário de forma adequada, outra pequena parcela relacionou de forma inadequada os conceitos de efeito estufa e aquecimento global, ficando com a minoria a resposta adequada. O que influenciou diretamente na construção que os mesmos produziam quando perguntados sobre a relação entre esses conceitos (Tabela 1).

Apesar dos alunos terem participado de forma ativa da dinâmica correspondente à etapa 2, na etapa 3 houve um menor número de respostas corretamente escritas do que esperávamos.

Os estudantes que associaram o efeito estufa à camada de ozônio conseguiram efetuar o conceito correto após a oficina. Dentre os que associaram que prejudicava a Terra

(estudante P, C e H), somente o P conseguiu realizar de forma parcialmente correto o conceito, enquanto que os demais continuaram equivocados.

Dentre os estudantes que confundiram o conceito antes da oficina, somente o K mudou de opinião acertando o conceito completamente. Já dos estudantes que se abstiveram em responder antes da oficina, os E, F, J e R acertaram parcialmente o conceito, enquanto que os estudantes M, N e Q relacionaram à camada de ozônio. Como evidenciam alguns relatos abaixo:

“Entendo que é um acontecimento de calor que pode destruir o ecossistema.” (Estudante L antes da realização da oficina).

“São gases. Muito importantes para filtrar os raios solares” (Estudante G antes da realização da oficina).

“É quando a temperatura da terra fica muito alta, causando catástrofes como o derretimento das calotas polares e aumento d temperatura dos oceanos e a terra toda” (Estudante G depois da realização da oficina).

“Não faço a menor idéia!” (Estudante F antes da realização da oficina).

“O efeito estufa causa o buraco na camada de ozônio e foi causado pelo homem” (Estudante S antes da realização da oficina).

“É o aquecimento natural do planeta Terra devido a retenção pelas nuvens, poeiras e determinados gases. Se não houvesse o efeito estufa, o planeta seria muito frio!” (Estudante S depois da realização da oficina).

“O efeito estufa prejudica a Terra.” (Estudante P antes da realização da oficina).

“É a manutenção da temperatura da Terra, por meio de gases que emitimos!” (Estudante P depois da realização da oficina).

Em relação ao aquecimento global, apenas os estudantes A e O acertaram o conceito antes e depois da oficina. Dos que responderam incorretamente a pergunta antes da oficina (11), apenas seis estudantes (D, H, I, P, S e T) responderam corretamente após a mesma. Dos estudantes que não responderam (E, F, J, M, N, Q e R), apenas o F respondeu corretamente e os demais se enquadraram ou no conceito parcialmente correto, ou atribuíram ao conceito do fenômeno, as suas consequências. Como evidenciam alguns relatos abaixo:

“É a poluição, por gás, fumaça, lixo, etc.” (Estudante K antes da realização da oficina).

“É o aumento da temperatura dos oceanos do planeta”. (Estudante K depois da realização da oficina).

“O aquecimento global é causado pelo buraco na camada de ozônio, deixa a terra mais quente.” (Estudante I antes da realização da oficina).

“É o aumento da temperatura dos oceanos e do ar da superfície do nosso planeta”. (Estudante I depois da realização da oficina).

“Quando existe um “buraco” no efeito estufa e os raios solares não são filtrados e podem causar prejuízos para a nossa saúde.” (Estudante L antes da realização da oficina).

“O efeito estufa é o aumento da temperatura da terra, causando o degelo dos pólos terrestres e o aumento da temperatura dos oceanos.” (Estudante L antes da realização da oficina).

“Aquecimento global é a camada de ozônio sendo prejudicada”. (Estudante F depois da realização da oficina).

Após a aplicação da oficina, aumentou o número de estudantes que conceituou corretamente os dois fenômenos; entretanto, apenas três estudantes (A, S e D) conseguiram além de conceituar corretamente os fenômenos, também fazer a relação entre eles (Tabela 1). Dos demais, os estudantes K, F, O e P acertaram um dos conceitos anteriormente citados. Curiosamente, os estudantes C, G, J e L acertaram a relação entre efeito estufa e aquecimento global sem ter acertado nenhuma das duas perguntas anteriores. E que ainda com todo esforço, alguns alunos, mesmo depois da oficina, não conseguiram distinguir e nem conceituar de forma adequada esses dois fenômenos bem como suas relações, ratificando a idéia de difícil distinção entre os mesmos.

Alguns relatos dos alunos referentes à relação de aquecimento global e efeito estufa estão abaixo descritos:

“É que ambos são a mesma coisa todos são causados pela poluição.” (Estudante C antes da realização da oficina).

“O aquecimento global é a junção do efeito estufa mais a emissão de outros gases na terra, aumentando muito a temperatura do nosso planeta.” (Estudante C depois da realização da oficina).

“E que o efeito estufa e o efeito que a Terra tinha (normal) e hoje está se agravando pela poluição e a mesma coisa do meio ambiente era não muito limpo e hoje é uma coisa que é difícil de falar.” (Estudante T depois da realização da oficina).

“O aquecimento Global é a intensificação do efeito estufa e foi causado pelo homem.” (Estudante S depois da realização da oficina).

A oficina pedagógica mostrou-se uma sugestão de ferramenta interessante a ser utilizada por professores de ciências, auxiliando a construção de conceitos de fenômenos como o efeito estufa e o aquecimento global, bem como a relação entre eles. Para Fagundes *et al.* (2006), a utilização de ferramentas convencionais para implantação de novas práticas pedagógicas, pode ser uma boa estratégia para evitar que se tenha que esperar a construção completa de uma nova. Até mesmo porque ao implantarmos uma nova prática, na verdade fazemos uma reconstrução que por certo não estaria contemplada em uma ferramenta concebida a priori.

Entretanto, a utilização da mesma não foi suficiente para que a maioria dos alunos pudesse observar a relação entre efeito estufa e aquecimento global. É importante lembrar que as diferentes metodologias de ensino e práticas pedagógicas associadas são utilizadas objetivando melhorar o aprendizado dos alunos. Fazendo-nos concluir que deveríamos ter agregado outras práticas pedagógicas ou então espaçar mais o tempo entre as mesmas para que a aprendizagem pudesse ser mais eficaz no ensino de ciências.

#### **4- Agradecimentos:**

Agradecemos à direção do Colégio Vera Cruz, em especial à coordenadora pedagógica Natânia e aos alunos do 8º ano que possibilitaram a realização deste trabalho.

#### **5- Referências**

- BECKER, F.. O que é construtivismo? Desenvolvimento e Aprendizagem sob o Enfoque da Psicologia II. UFRGS – PEAD 2009/1. Disponível em [http://livrosdamara.pbworks.com/f/oquee\\_construtivismo.pdf](http://livrosdamara.pbworks.com/f/oquee_construtivismo.pdf). Acesso em 30/05/2010
- CARRETERO, M. Construtivismo e educação. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- FAGUNDES, L.da C.; NEVADO, R.A. de; BASSO, M. V.; BITENCOURT, J.. Projetos de Aprendizagem - Uma experiência mediada por ambientes telemáticos. Revista Brasileira de Informática na Educação. Volume 14 - Número 1 - Janeiro a Abril de 2006.
- FIGUEIREDO, Orlando. A controvérsia na educação para a sustentabilidade: uma reflexão sobre a escola do século XXI. Revista Interações, n.4, p. 03-23, 2006. Disponível em <http://www.eses.pt/interaccoes> Acesso em 29/05/2010.

GÜNTHER, H. Como elaborar um questionário. (Série: Planejamento de Pesquisa nas Ciências Sociais, No1). Brasília, DF: UnB, Laboratório de Psicologia Ambiental, 2003.

OLIVEIRA, W. Desafios e mudanças climáticas. Instituto Biosfera. Disponível em: <http://www.ibiosfera.org.br/desafios/mudancasclimaticas.asp>. Último acesso em: 27/05/2010.

Piaget, J. Conjunto de sua Obra entre 1929 e 1979. Université de Génève. Presses Universitaires de France.

SILVA, J. P. G., *et al.* Construção de conceitos sobre efeito estufa e aquecimento global por estudantes da 5a série do ensino fundamental - Recife-PE.

VIEIRA, Kátia R. C. F.; BAZZO, Walter A. Discussões acerca do aquecimento global: uma proposta cts para abordar esse tema controverso em sala de aula. *Ciência & Ensino*, vol. 1, número especial, novembro de 2007.

Tabela 1 - Respostas das etapas 1 e 3.

Categorias teóricas	Categorias empíricas	Unidades de análise/ antes da oficina (etapa1).	Unidades de análise/ após a oficina (etapa 3).
Efeito estufa	O que você entende por efeito estufa?	-Conceito correto: estudante A, B e T. -Associa o efeito estufa ao buraco da camada de ozônio: estudantes D, S. -Prejudica a Terra: estudantes P, C e H. -Habitat de plantas: estudante O. -Causa o aquecimento global: estudante I e K -Emissão de raios solares: estudante G e L. -Não respondeu: estudante E, F, J, M, N, Q e R.	-Conceito correto: estudantes A, B, K, S, D e T. -Conceito parcialmente correto: estudante E, F, J, P, R e O. -Conceito de aquecimento global: estudantes C, G, I e L. -Relaciona a camada de ozônio: Estudantes H, M, N e Q.
Aquecimento global	O que você entende por aquecimento global?	-Conceito correto: estudantes A e O. -Atribui ao conceito do fenômeno, as suas conseqüências:estudantes C, D, S e T. -Associa o efeito estufa ao buraco da camada de ozônio: estudantes H, I, L	-Conceito correto: estudantes A, D, F, H, I, O, P, S e T. -Conceito parcialmente correto: estudante B, C, E, K, J, M e L. -Atribui ao conceito do fenômeno, as

		e P. -Relaciona à Poluição e lixo: estudante B, K e G. - Não respondeu: estudante E, F, J, M, N, Q e R.	suas conseqüências: estudantes: estudante G, N, Q e R.
Relação do efeito estufa com o aquecimento global	Qual é a relação que você faz entre o efeito estufa e o aquecimento global?	-Relação correta: estudantes K. -Atribui a relação entre os fenômenos as conseqüências do aquecimento global: estudante D e S. -Efeito estufa é igual ao aquecimento global: estudantes A, C, H, I, L, P, e T. -Não encontra relação entre os conceitos: estudante B, G e O. -Não respondeu: estudante E, F, J, M, N, Q e R.	-Relação correta: estudantes A, C, D, F, G, J, K, L, O, P e S. -Relação parcialmente correta: estudante B, E, I, R e T. -Efeito estufa é igual ao aquecimento global: estudantes H, M, N e Q.