



Concepções de alunos do Ensino Médio sobre efeito estufa e aquecimento global numa perspectiva de ensino CTS

Éverton da Paz Santos¹
Rose Mary de Azevedo²
Lenalda Dias dos Santos³
Maria Clara Pinto Cruz⁴

Resumo: O presente estudo avalia a evolução das concepções de alunos do Ensino Médio sobre o efeito estufa e aquecimento global por meio de um recurso visual alternativo. A abordagem foi feita durante as aulas da disciplina Química, a fim de contribuir com a construção de conhecimento científico dos alunos com perspectiva CTS. A intervenção foi realizada numa escola pública na cidade de Aracaju-SE. Foi aplicado um questionário investigativo; em seguida ministrada uma aula contextualizada a partir do recurso. Após a aplicação, as concepções dos alunos foram avaliadas com base em respostas objetivas e subjetivas, relacionando-as com tomada de decisões diante do tema controverso discutido. Os dados mostram uma evolução nas concepções dos alunos.

Palavras chave: Efeito Estufa, Aquecimento Global, ensino CTS.

High school student's conceptions on the greenhouse effect and global warming from a sts perspective

81

Abstract: This study evaluates the evolution of High School students' conceptions about the greenhouse effect and global warming through an alternative visual aid. This approach was made during chemistry lessons in order to contribute to the construction of students' scientific knowledge from a STS perspective. The intervention was carried out in a public school located in the city of Aracaju-SE. An investigative questionnaire was applied; then a contextualized lesson was given using a visual aid. After this class, the students' conceptions were evaluated based on objective and subjective responses, relating to decision-making on the controversial issue discussed. The data shows an evolution in students' conceptions.

Key words: Greenhouse Effect, Global Warming, STS education.

¹ Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo Núcleo de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (NPGE/CIMA- UFS). Licenciado em Química pela Faculdade Pio Décimo. Atualmente é professor Instrutor do SENAI-SE. E-mail: eda-paz@hotmail.com

² Possui graduação em Licenciatura em Química pela Faculdade Pio Décimo (FPD). Especialização em andamento na área de Educação em Química, Aracaju-Sergipe- Brasil, E-mail: rose33_azevedo@hotmail.com

³ Coordenadora do curso de Licenciatura em Química da Faculdade Pio Décimo e integra o Laboratório de Pesquisa e Investigação em Ciências e Ensino de Química (LAPICEQ) desta Faculdade. E-mail: lenalda@infonet.com.br

⁴ Professora Doutora em Engenharia Química pela UNICAMP-SP membro do Instituto de Pesquisa Interinstitucional de Sergipe (IPISE) e Laboratório de Pesquisa e Investigação em Ciências e Ensino de Química (LAPICEQ) do Programa de Iniciação Científica do curso de Licenciatura em Química da Faculdade Pio Décimo, Aracaju-Sergipe- Brasil. E-mail: clara_aju@yahoo.com.br

Introdução

Muito se tem discutido sobre questões ambientais no mundo, é notável a preocupação de parte da população em criar possibilidades de modo no que se refere à preservação do meio ambiente de forma geral. Seguindo essa preocupação muitos professores de ciências e de outras disciplinas tem refletido sobre a sua prática docente uma vez que, a principal função do seu trabalho é formar cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na sociedade com o compromisso com a vida. Especificamente no Ensino Médio em Química, observa-se muitas vezes que os conteúdos abordados pelos professores, são ministrados de forma descontextualizada diante das questões que envolvem problemáticas de temas controversos de caráter ambiental, tais como o aquecimento global e efeito estufa, visto que o entendimento dos alunos sobre estas questões torna-se aquém do esperado, uma vez que, não enfatiza de maneira satisfatória aquém do esperado.

Dessa forma, a significação do conhecimento científico envolvendo questões ambientais a exemplo do efeito estufa e aquecimento global, é uma tarefa fundamental para os educadores comprometidos com a construção de um modelo educacional que aponte no sentido da ruptura com os parâmetros e conceitos ainda vistos no modelo tradicional de ensino.

82

Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) ressaltam que:

[torna-se] cada vez mais necessário que a população possa, além de ter acesso às informações sobre o desenvolvimento científico-tecnológico, ter também condições de avaliar e participar das decisões que venham a atingir o meio onde vive. É necessário que a sociedade, em geral, comece a questionar sobre os impactos da evolução e aplicação da ciência e tecnologia sobre seu entorno e consiga perceber que, muitas vezes, certas atitudes não atendem à maioria, mas, sim, aos interesses dominantes.

Partindo desta perspectiva, sabe-se que há uma necessidade em reelaborar os conteúdos ministrados no ensino de Ciências, desde as primeiras séries que compõe a educação inicial, com o intuito de subsidiar um conhecimento científico significativo, contribuindo para as questões políticas, sociais, econômicas e ambientais. Especificamente da região Nordeste do país, pouco se tem discutido nas escolas sobre este tema, embora muitos aspectos sejam relevantes para abordagem de temas geradores e controversos durante as aulas de Ciências, por se tratar de uma região de clima considerado quente e tropical com muitas cidades litorâneas, com indícios de várias formas de agressão ao meio ambiente, as quais podem citar: descarte de lixo, despejos industriais, poluição do ar por automóveis e queimadas etc. Corroborando ainda, Santos e Schnetzler et al (2010, p. 107) apontam que:

[...] com temas químicos sociais pode-se ensinar os conceitos químicos necessários para o cidadão ser capaz de julgar, compreendendo, sobretudo a responsabilidade social como tal. Assim o aluno precisa ser informado de que os produtos químicos possuem substâncias que interagem com a de outros materiais, podendo formar novas substâncias, alterando o que nos cerca, trazendo consequências para o meio ambiente.

Os autores ainda afirmam que a abordagem do conteúdo requer a sua contextualização social, implicando a inclusão de temas sociais no programa, relacionados a problemas vinculados à ciência e à tecnologia, de modo que possibilite a compreensão do caráter social do ensino e crie condições propícias para o desenvolvimento das atitudes relacionadas à cidadania.

Halmenschlage e Souza (2012) investigaram aspectos que interferem na seleção de temas para a elaboração da proposta de ensino, quais sejam: a contextualização, a interdisciplinaridade, a significação conceitual e a problematização. Sendo possível apontar significativos avanços em relação ao ensino de Ciências tradicionalmente ministrado na maioria das escolas brasileiras, a partir das quais é possível romper, pelo menos de forma parcial, com a linearidade e com a fragmentação dos conteúdos.

Entretanto, é necessário que o educador minimize métodos tradicionais de ensino, valendo-se da utilização de ferramentas de forma conveniente, transformando a sala de aula num ambiente propício à interação e integração dos conhecimentos, no qual, as aulas são baseadas em diálogos claros e específicos, que priorizem a importância do aluno no processo educativo e promova a aprendizagem e não somente a transposição dos conhecimentos de áreas específicas.

83

Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) defendem que:

[...] o ensino que se pretende é aquele que propicie condições para o desenvolvimento de habilidades, o que não se dá simplesmente por meio do conhecimento, mas de estratégias de ensino muito bem estruturadas e organizadas. As propostas para o ensino do cidadão precisam levar em conta os conhecimentos prévios dos alunos, o que pode ser feito mediante a contextualização dos temas sociais, na qual se solicita a opinião dos alunos a respeito do problema que o tema apresenta, mesmo antes de ser discutido do ponto de vista do conhecimento (Matemática, Física, Química, Biologia etc.).

Sob essa luz, o termo CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) está diretamente relacionado à temática discutida neste trabalho, uma vez que contribui para uma melhor compreensão de um desenvolvimento sustentável com tomadas de decisões importantes para as gerações futuras,

além de ressaltar a importância social da ciência e da tecnologia, enfatizando as necessidades de avaliações críticas e análises reflexivas sobre as relações científico-tecnológicas e a sociedade.

Santos (2007, p.475), afirma que: [...] o letramento dos cidadãos vai desde o letramento no sentido do entendimento de princípios básicos de fenômenos do cotidiano até a capacidade de tomada de decisão em questões relativas à ciência e tecnologia em que estejam diretamente envolvidos. Os cursos de CTS estão centrados em temas de relevância social, cuja abordagem procura explicitar as interfaces entre a ciência, tecnologia e sociedade e desenvolver no aluno habilidades básicas para sua participação na sociedade democrática. (SANTOS e SCHNETZLER, 2010). Desta forma, o ensino de Ciências com foco em CTS possibilita o desenvolvimento da capacidade dos alunos aprenderem a adotar uma postura diferente diante dos problemas atuais, articulando o conhecimento químico do cotidiano com as questões sociais, políticas e ambientais.

Assim, entendemos que o exercício da cidadania, está diretamente relacionado com as relações sociais, interação e principalmente a participação efetiva do indivíduo na sociedade, sendo imprescindível a detenção de conhecimentos, por parte do ser humano, não me refiro ao conhecimento popular e de senso comum, mas ao conhecimento científico de modo que possa apresentar soluções para os problemas que afetam o cidadão de forma geral.

84

Villani e Freitas (2007) realizaram uma intervenção pedagógico-investigativa com pós-graduandos a partir de uma abordagem relacionada à utilização de temas controversos em situações de ensino numa perspectiva CTS, conseguiram emergir valores e conceitos que foram simultaneamente formados no decurso da vida pessoal e profissional dos estudantes, embora todos tiverem contatos com argumentos distintos, conseqüentemente valores diferentes.

Vieira e Bazzo (2007) propõe a utilização de temas controversos no ensino das ciências nos níveis Fundamental e Médio, a fim de contribuir para a transmissão de conhecimentos para derrubar falsos mitos sobre a ciência, evidenciando as relações existentes entre ciência/tecnologia/sociedade no processo educativo. É necessário conhecer as concepções dos alunos para que sejam elaborados ou reelaborados os programas de ensino com intervenções relevantes por parte do professor, no sentido de contribuir para construção dos conhecimentos científicos dos discentes, numa visão real de mundo, a fim de que possam atuar na busca de soluções para os problemas enfrentados na sociedade a qual estão inseridos.

Assim, este trabalho tem como objetivos levantar e avaliar a evolução das concepções dos alunos do Ensino Médio, sobre o efeito estufa e aquecimento global, apresentando um recurso visual alternativo utilizado durante as aulas de Química, a fim de contribuir com a mediação do

tema, levando em consideração as concepções dos alunos para elaboração de estratégias voltadas ao ensino com enfoque CTS.

Metodologia

O trabalho apresenta uma característica de pesquisa de caráter descritivo, cujo enfoque foi qualitativo e quantitativo, de acordo com a perspectiva de Ludke e André (1986). A pesquisa qualitativa no dizer de Marconi e Lakatos (2010, p. 269) “é o que se desenvolve numa situação natural; é rico em dados descritivos, tem um plano aberto e flexível e focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada”. Nesse sentido, pode-se compreender que a pesquisa qualitativa visa interpretar de forma detalhada aspectos e complexidades sobre o comportamento humano e suas necessidades. A pesquisa quantitativa, que, segundo Richardson (1999, p.70) caracteriza-se pelo emprego da quantificação tanto nas modalidades de coleta de informações quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas; desde as mais simples, como percentual, média, desvio-padrão; às mais complexas como coeficiente de correlação, análise de regressão, etc. Dessa maneira, o método quantitativo busca precisão dos resultados, evitando assim distorções acerca da análise e interpretação dos dados.

85

Segundo Cervo e Bervian (1976, p. 69), qualquer tipo de pesquisa em qualquer área do conhecimento; supõe e exige a “pesquisa bibliográfica prévia, quer para o levantamento da situação em questão, quer para a fundamentação teórica ou ainda para justificar os limites e contribuições da própria pesquisa”. Assim, afirmam que a pesquisa bibliográfica é um excelente meio de formação e juntamente com a técnica de resumo de assunto ou revisão de literatura, constitui geralmente o primeiro passo de toda pesquisa científica.

A partir disto, a abordagem foi realizada numa turma de 30 alunos do Ensino Médio, de uma escola pública em Aracaju-SE, durante a realização de um Estágio Supervisionado em Química, numa turma de 1ª série do Ensino Médio. Primeiramente foi realizado um levantamento teórico sobre temas de caráter socioambiental sendo abordados especificamente temas controversos tais quais: O efeito estufa e aquecimento global, numa perspectiva de ensino relacionada ao CTS. Uma vez que, nesta região pouco se discute sobre esta temática em sala de aula, além disso, observa-se que há um conceito dito como raso, sobre questões ambientais diante das concepções de alunos do Ensino Médio.

Adotaram-se três momentos para aplicação e mediação da temática, sendo eles:

1. **Processo Investigativo:** realizada após as buscas sobre a temática e com a aplicação de um questionário com perguntas objetivas e subjetivas a fim de sondar o entendimento dos alunos sobre o fenômeno efeito estufa e aquecimento global.
2. No **Processo Formativo:** foi ministrada uma aula expositiva com um recurso visual elaborado com materiais de baixo custo, utilizado para elucidar o conhecimento dos alunos frente às discussões em sala de aula sobre o tema, relacionando a situações observadas no cotidiano, contribuindo com a tomada de decisões diante de problemas na concepção de Santos e Schnetzler (2010).
3. No **Processo Avaliativo:** com o intuito de avaliação da mediação do conteúdo, o mesmo questionário foi aplicado com enfoque apenas nas questões subjetivas, com a finalidade de evidenciar a eficácia do recurso utilizado relacionada com o levantamento de novas concepções.

As perguntas contempladas no questionário diagnóstico no processo investigativo foram: Você sabe o que significa efeito estufa? Você já ouviu falar sobre o aquecimento global? Escreva com suas palavras sobre o que você entende sobre aquecimento global e efeito estufa? Quais meios de informações que você mais utiliza? Quais os gases que fazem parte do efeito estufa? Cite duas consequências causadas ao meio ambiente devido ao efeito estufa e do aquecimento global?

O recurso visual sobre o fenômeno do efeito estufa e aquecimento global, foi elaborado de forma simples pela professora estagiária da disciplina, e foram utilizados os seguintes materiais: uma folha papel isopor, tinta guache, uma bola de isopor, palitos de churrasco e cartolina. Para assim, ser discutido e debatido no momento formativo sobre a temática. As aulas tiveram um caráter expositivo, com discussão dos alunos sobre o conteúdo discutido com a utilização do recurso no momento formativo das aulas. Por fim, no processo avaliativo, as concepções dos alunos foram formadas na aula diante da mediação do recurso visual e a partir disto levantadas as mudanças conceituais. Desta forma, através das mesmas perguntas anteriores foi feito a avaliação.

86

Resultados e discussão

Processo investigativo: levantamento das concepções

O questionário de sondagem inicialmente aplicado foi de suma importância para nortear o enfoque da aula e da aplicação do recurso visual proposto. Abaixo seguem os dados coletados na forma de gráficos conforme as figuras abaixo de 01 a 03, a partir do entendimento dos alunos sobre o tema em questão. Observou-se, de acordo com a Figura 01 que dentre os 30 alunos avaliados 83 % afirmaram que sabiam o significado do efeito estufa, sendo que 17% dos alunos

revelaram não saber o significado do efeito estufa. Entretanto todos já terem ouvido falar sobre aquecimento global na segunda pergunta.



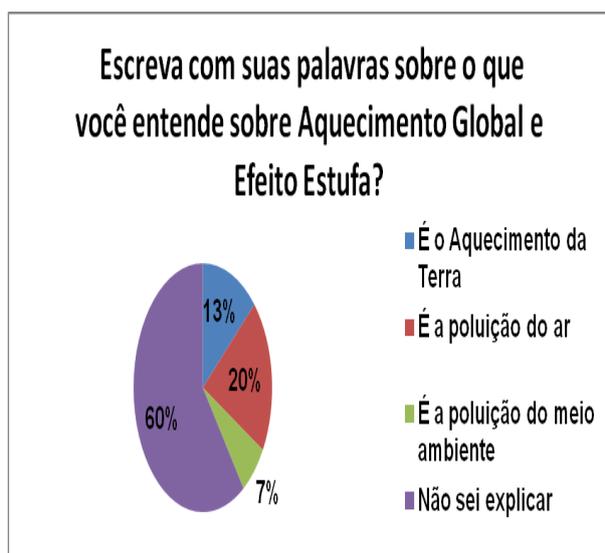
Figura 01 a): Você sabe o que significa Efeito Estufa?

Embora a grande maioria conheça o significado deste fenômeno, evidenciou-se que os mesmos não sabem descrever com suas palavras de forma satisfatória o que entende sobre o assunto quando foram questionados de acordo com a figura 02, onde 60% dos alunos não souberam explicar.

Vale ressaltar ainda na figura 02, que 67% dos alunos têm o hábito de obter informações por meio da televisão, onde apenas 33% dos estudantes têm acesso à internet. Sendo assim, torna-se interessante estimular os alunos a assistirem programas na televisão bem como fazer um bom uso da ferramenta Internet, neste aspecto e que valorizem as questões ambientais enfrentadas no país e no mundo, a fim de que estimule as pessoas na mudança de comportamentos diante das atitudes de humanísticas.

87

a)



b)

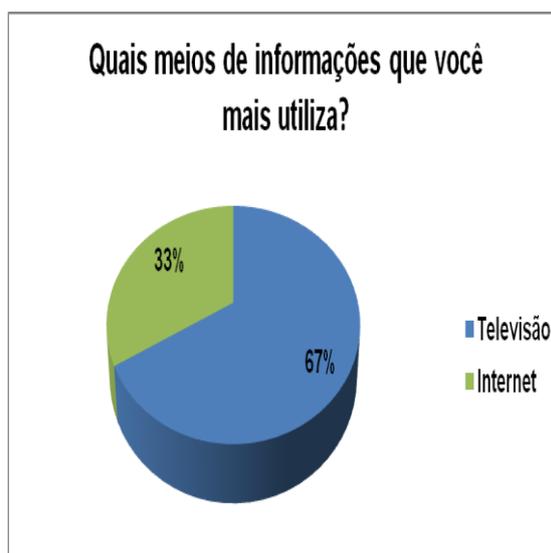


Figura 02: a) Escreva com suas palavras o que você entende sobre Aquecimento Global e Efeito Estufa. b) Quais meios de informações que você mais utiliza?

Além disso, identificaram-se lacunas nas concepções dos alunos frente ao tema, com dificuldades de organizar e expressar as suas ideias de maneira construtiva, com a presença de conceitos científicos inerentes ao processo de ensino e aprendizagem. De acordo com a figura 03, quando os alunos foram questionados sobre quais os gases que participam do fenômeno Efeito Estufa, apenas 02 alunos demonstraram conhecimento do assunto, respondendo corretamente, que o (Dióxido de Carbono) CO_2 e o gás (Metano) CH_4 estão presentes neste processo.

Para Dias (2004, p. 372):

É indispensável um trabalho de educação em questões ambientais, visando tanto as gerações jovens como adultos, dispensando a devida atenção ao setor das populações menos privilegiadas, para assentar as bases de uma opinião pública bem-informada e de uma conduta responsável dos indivíduos, das empresas e das comunidades, inspira da no sentido de sua responsabilidade, relativamente à proteção e melhoramento do meio ambiente, em toda a sua dimensão humana.

A necessidade de conhecimento e conscientização no que diz respeito ao meio ambiente, é de vital importância, pois faz com que o ser pensante estabeleça medidas e métodos preventivos para melhorias do planeta, uma vez que o aumento de emissão de gases a cada dia é um dos fatores de preocupação em vários países no mundo inteiro.

88

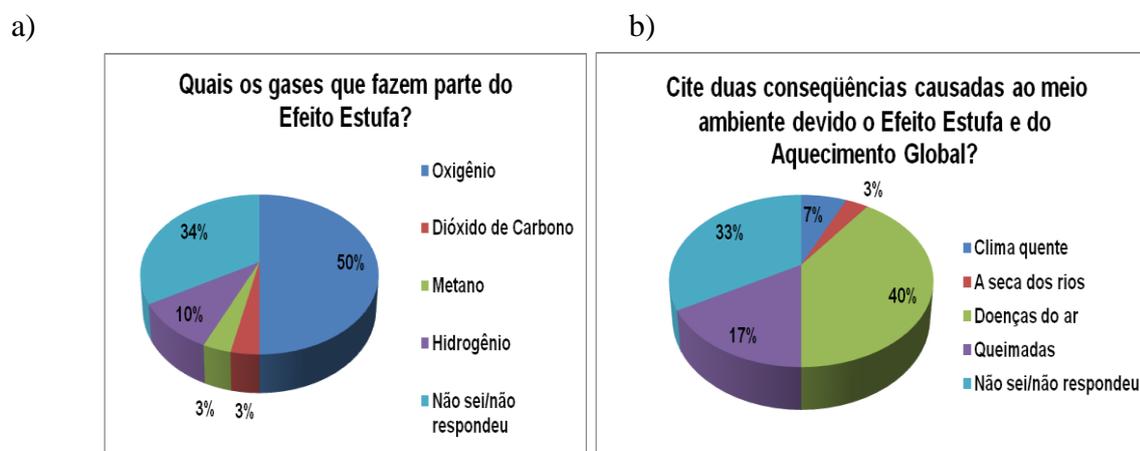


Figura 03: a) Quais os gases que fazem parte do Efeito Estufa? b) Cite duas consequências causadas ao meio ambiente devido ao Efeito Estufa e ao Aquecimento Global.

Complementando o cenário das concepções iniciais dos alunos, quando estimulados a descrever quais as consequências do aumento dos gases estufa e do aquecimento global, apenas 03 alunos conseguiram expressar situações relevantes observadas no cotidiano. Dentre eles: Clima quente, a seca dos rios e queimadas. Portanto, grande parte dos professores, não demonstra preocupação diante da relevância deste tema para os alunos, uma vez que durante as aulas de Química, é dado ênfase com relação aos conteúdos sem uma perspectiva ambiental.

Jacobi (2003, p.196) aponta que:

[...] a relação entre meio ambiente e educação para a cidadania assume um papel cada vez mais desafiador, demandando a emergência de novos saberes para apreender processos sociais que se complexificam e riscos ambientais que se intensificam. As políticas ambientais e os programas educativos relacionados à conscientização da crise ambiental demandam cada vez mais novos enfoques integradores de uma realidade contraditória e geradora de desigualdades, que transcendem a mera aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos disponíveis.

Conforme discutido pelos PCN (1999, p. 241) é necessário que os conhecimentos químicos permitam a “construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação”.

Processo formativo: aplicação do recurso visual

Com base nos dados coletados inicialmente, a aula foi ministrada de forma expositiva e contextualizada, e despertou o interesse dos alunos em participar de forma ativa, a partir das informações transmitidas da visualização e explicação do fenômeno relacionando ao recurso exibido, que pode ser visto na figura 04. Na explicação do recurso visual o efeito estufa foi apresentado como algo natural e necessário, sem o qual a vida no planeta Terra seria afetada, por que se não houvesse o efeito estufa natural, o planeta seria mais frio. Todos os alunos compreenderam isto perfeitamente e conheceram como surge esse fenômeno.

89

a)



b)



Figura 04: Explicação recurso visual aos alunos e esclarecimento de dúvidas sobre a temática.

Como podem ser observados na figura 04, os raios do sol atravessam os gases do efeito estufa, principalmente o CO₂, e parte da energia solar é refletida pela superfície terrestre; a outra

parte é refletida de volta para a superfície pelos gases deste efeito. Desta forma, estes geram uma barreira dos raios do sol refletidos. Ao ficar claro o efeito estufa, o alunado demonstrou interesse em entender a controvérsia relativa ao aquecimento global e o efeito estufa. Afinal, que controvérsia é esta? Simplesmente, é o excesso do poder de reflexão do efeito estufa que favorece um aquecimento global. Logo, o aumento geral da temperatura do planeta está acontecendo de forma agressiva. Quanto às consequências do aquecimento global foi discutido, a saber: dificuldade de obter safras de alimentos pela maior evaporação das reservas de água doce e um ambiente agreste sendo formado, além, do derretimento das geleiras, aumentando o nível do mar e o acréscimo do buraco de ozônio no planeta.

A concentração dos gases do efeito estufa deve ser em pequena escala e novas formas de controle da liberação destes devem ser gerenciadas por todos os governos do planeta Terra. Logo, é um problema de ordem global e deve ser combatido de forma coletiva, ou seja, com a participação de todos os envolvidos neste processo, a fim de minimizar tais impactos, os quais comprometem não apenas a nossa geração, mas, principalmente gerações futuras.

Processo avaliativo: análise da evolução conceitual da temática

90

Para melhor explicitação dos resultados com base nas concepções dos alunos foi elaborada uma tabela contendo as principais concepções dos alunos diante das questões do questionário, a saber: Escreva com suas palavras sobre o que você entende sobre aquecimento global e efeito estufa? Quais os gases que fazem parte do efeito estufa? Cite duas consequências causadas ao meio ambiente devido ao efeito estufa e do aquecimento global?

De acordo com o Quadro 01, foi possível concluir que, com a aplicação do recurso visual, os alunos conseguiram entender de forma clara o assunto abordado formando seus próprios conceitos, sendo estimulados ainda quanto à leitura e à escrita, habilidades indispensáveis na sociedade atual e na aprendizagem de qualquer assunto. Vale ressaltar, que apesar de opiniões diferentes dentre os 30 alunos na, 50% responderam de forma crítica e conceitual a ideia central do fenômeno efeito estufa.

Com relação às duas últimas perguntas vistas no quadro 01, os resultados obtidos são considerados satisfatórios, uma vez que inicialmente no questionário de sondagem, ambas as questões os alunos, responderam insatisfatoriamente a estas mesmas questões, apresentando visões e concepções simplistas sobre o tema. Barolli et al (2006) afirmam que ao contrário do

ensino tradicional que é focalizado na instrução escolar, a perspectiva CTS requer a abordagem de situações-problema que buscam dar sentido ao esforço de aprendizagem e engajar os alunos nos contextos e problemas sociais, tornando-os mais capazes para agir, interagir e se posicionar de forma esclarecida diante das questões de nosso tempo.

Quadro 01: Concepções dos alunos e percentuais com base nas perguntas subjetivas antes referidas.

Perguntas	Concepções dos alunos a temática	Porcentagem (%)
Escreva com suas palavras sobre o que você entende sobre Aquecimento Global e Efeito Estufa?	“O Aquecimento Global é uma consequência do Efeito Estufa, eles são diferentes”.	10%
	“O Efeito Estufa é causado pela ação dos raios do sol”.	7%
	“Sem o Efeito Estufa a terra seria congelada”.	7%
	“O Aquecimento Global provoca, além do derretimento das geleiras, mudança no clima”.	27%
	“É a emissão de gases que faz aumentar o buraco na camada de ozônio da Terra”.	50%
Quais os gases que fazem parte do Efeito Estufa?	Óxido Nitroso	33%
	Dióxido de Carbono	100%
	Gás Metano	100%
	Gás carbônico	67%
Cite duas consequências causadas ao meio ambiente devido ao Efeito Estufa e do Aquecimento Global?	Aumento da temperatura do clima	100%
	Derretimento das geleiras	67%
	A seca dos rios	100%
	A fumaça dos carros	100%
	Queimadas	100%
	Aumento do buraco da camada de ozônio	50%

Fonte: dados da pesquisa (2010).

Observou-se após a mediação do conteúdo relacionando ao recurso visual utilizado, houve um aumento significativo de concepções que se enquadram com a abordagem discutida no trabalho, uma vez, que grande parte das informações é transmitida aos alunos por diferentes meios de comunicação, configurando-se uma imagem de que o efeito estufa e aquecimento global são sinônimos de catástrofes, tornando-se uma questão indiscutível para o aluno diante da ciência, a qual por eles na maioria das vezes é concebida como uma verdade absoluta.

A abordagem de conteúdos químicos por meio de temas sociais tem tido respaldo por muitos autores em suas pesquisas, em contraposição da visão fragmentada e conteudista do

ensino. O tema abordado neste trabalho cria uma proposta para tratar a temática, além de subsidiar oportunidades de diversos conteúdos relacionados à Química, principalmente nas últimas séries do Ensino Médio. Além disso, é preciso investir em políticas públicas, principalmente na área de Educação Ambiental, uma vez que contribui de forma significativa para o processo de formação do cidadão, tornando-o consciente dos problemas que afetam diretamente a sociedade no qual está inserido.

De acordo com Pedrini (2000) a concepção de Educação Ambiental é compartilhada a partir do princípio de que não há ciência sem o homem, seu trabalho e a natureza, e que os conteúdos e conceitos devem ser considerados instrumentais básicos para a compreensão da relação Natureza, Conhecimento e Sociedade. Considera-se desta forma, a necessidade de um ensino voltado para a formação de sujeitos críticos que busquem não apenas o conhecimento superficial relacionado ao tema, ou apenas seja alvo de conscientização para preservar a vida do planeta, mas que busque melhores condições sociais para existência humana diante do conhecimento químico científico da Ciência com enfoque CTS numa visão real de mundo.

Considerações Finais

92

A partir do levantamento das concepções dos alunos sobre o efeito estufa e aquecimento global, com enfoque no ensino em CTS, foi possível relacionar a utilização do recurso visual com uma abordagem contextualizada de conteúdos a questões sociais, políticas, econômicas e ambientais. Ainda nesta perspectiva, foi notável a participação dos alunos diante da temática discutida em sala de aula, sendo evidenciada pela evolução na formação de novos conceitos sobre o fenômeno estudado.

Os resultados alcançados através da execução da proposta metodológica apontam, ainda, que há uma necessidade de discutir o conteúdo entropia, especificamente a segunda lei da termodinâmica de forma menos abstrata possível, relacionando com situações encontradas no cotidiano dos alunos em todos os níveis de ensino.

Neste contexto, conclui-se que se faz necessário o planejamento e inclusão de ferramentas alternativas durante as aulas que contribua para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem no ensino de Ciências em todos os níveis de ensino, desde que seja adotado e aplicado pelo professor de forma correta e que atenda as necessidades dos alunos. Assim, as concepções levantadas apontam para inserção e elaboração de estratégias de ensino que sejam

mediadas e comprometidas com essa ênfase curricular de modo que o aluno possa construir um conhecimento científico do que está sendo ensinado na sala de aula.

Pode-se afirmar, ainda, que se faz necessário outras intervenções que valorizem a questão da educação ambiental, sobretudo que discuta temas relacionados ao desenvolvimento sustentável com o intuito de minimizar impactos em gerações futuras dentro e fora do ambiente escolar.

REFERÊNCIAS

BAROLLI, E.; FARIAS, C. R. O.; LEVI, E. O potencial de assuntos controversos para a educação em uma perspectiva CTS. In. **Encontro “Perspectivas do Ensino de Biologia” e Encontro Regional de Ensino de Biologia**. São Paulo: FEUSP, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 1999.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. São Paulo: Mc Graw-Hill do Brasil, 158 p. 1976.

DIAS, G.F. **Educação Ambiental, Princípios e Prática**. São Paulo: Ed. Gaia, 1992. Elementos para Capacitação em Educação Ambiental. Ilhéus: Editus. Ed. UESC, 1999.

FREITAS, D. VILLANI, A. C. **A natureza dos argumentos na análise de temas controversos: estudo de caso na formação de pós-graduandos numa abordagem CTS**. Universidade Federal de São Carlos – Brasil.

HALMENSCHLAGE; K. R. e SOUZA, C. A. Abordagem temática: uma análise dos aspectos que orientam a escolha de temas na situação de estudo. **Investigações em Ensino de Ciências – V17(2)**, pp. 367-384, 2012.

94

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, pp.189-205, 2003.

LUDKE, M; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Ed. Pedagógica e Universitária Ltda, 1986.

MARCONI, M. de A., LAKATOS, E.M. **Metodologia científica**. 5. ed. rev. ampl. São Paulo: Atlas, 2010.

PEDRINI, A.G. Trajetórias da Educação Ambiental. In: _____. (Org.). **Educação ambiental: reflexões e práticas contemporâneas**. 3. ed., Petrópolis: Vozes, 2000.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio Science, Technology and Society: the importance of the STS view to high school context. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

RICHARDSON, R. J. (et al). **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1999.

SANTOS, Wildson Luis Pereira; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. 4ª edição, Ijuí: Unijuí, 2010.

E. da P. Santos; L. D. dos Santos; R. M. de Azevedo; M. C. P. Cruz

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, p. 474-492, 2007.

VIEIRA, K. R. C. F.; BAZZO, W. A. Discussões acerca do aquecimento global: uma proposta CTS para abordar esse tema controverso em sala de aula. **Ciência & Ensino**, 2008.

ZUIN, V. G. & FREITAS, D. A utilização de temas controversos: estudo de caso na formação de licenciandos numa abordagem CTSA. **Ciência & Ensino**, vol. 1, n. 2, junho de 2007.

Artigo recebido em 30 de outubro de 2015.

Aprovado em 20 de dezembro de 2015.