

## INTERAÇÕES DISCURSIVAS EM AULAS DE CIÊNCIAS: TEMAS SÓCIOS AMBIENTAIS CONTROVERSOS

**Prof. Mestrando Elson da Fonseca Santos<sup>1</sup>**

elsonfonseca@hotmail.com

**Profª. Dra. Maria Neide Sobral<sup>2</sup>**

sssobral@gmail.com

### RESUMO:

Este texto apresenta uma proposta de abordagem contextualizada de ensino de ciências no ensino médio, por meio de investigação e discussão sobre temas sócio-ambientais controversos. As bases epistemológicas se assentam na teoria da relação com o saber, proporcionando aos alunos uma aprendizagem crítica, criativa, reflexiva estabelecendo interações discursivas sobre os temas. Trata-se de uma reflexão sobre a realização de uma intervenção pedagógica sobre o tema sócio-ambiental “aquecimento global”, considerado tema controverso e com possibilidades interdisciplinares, em turmas do segundo ano. A metodologia aplicada seguiu determinadas etapas: aplicação de pré-testes para levantar os conhecimentos prévios dos alunos sobre a temática, discussão após apresentações de filme e de um videoclipe sobre a temática e o desenvolvimento de atividades correlatas como peça de teatro, defesa de teses sobre o tema, dentre outras. A realização desta prática pedagógica possibilitou um bom desempenho dos alunos, fortalecendo o nosso pressuposto de que o ensino por descoberta, por investigação, por discussão contribui para o aprendizado do aluno.

**Palavras-chaves:** Educação Ambiental - Ensino de Ciências – Aquecimento Global.

### SUMMARY:

This text presents a contextualized approach to science education in high school, through research and discussion about controversial socio-environmental themes. The epistemological bases are based on the theory of relationship with knowledge, providing students a learning critical, creative, reflective establishing discursive interactions on the themes. It is a reflection on the opening of an educational intervention on the socio-environmental theme "global warming", considered to be contentious and interdisciplinary possibilities in classes of the second year. The methodology followed certain steps: applying pre-testing to raise students' prior knowledge about the thematic discussion after movie presentations and a video clip about the theme and the development of related activities such as theatre, defence of theses on the subject, among others. Performing this pedagogical practice continued good performance of the students, thus strengthening our assumption that the teaching by discovery, research, for discussion by contributes to student learning.

**Keywords:** Environmental Education- Science Education – Global Warming.

---

<sup>1</sup> Mestrando em ensino de ciências e matemática (UFS/NPGEICIMA). Licenciado em Física (UFS), Engenheiro Químico (UFS), Prof. da Rede Estadual de Ensino.

<sup>2</sup> Doutora em Educação pela UNIVERSIDADE ABERTA DE LISBOA, Portugal. Professora titular da UFS/NPGEICIMA.

## **Introdução**

Os problemas ambientais tem sido discutido na mídia com muita frequência e tem exigido das escolas a incorporação desses saberes nas práticas pedagógicas, com o objetivo de contribuir para a formação de uma cidadania ecológica.

A cidadania ecológica impõe reformulações profundas nos processos sociais, políticos e educativos, não somente nos espaços escolares, mas em todos os espaços públicos e pedagógicos em que atuamos. Implica a capacidade de agirmos no ambiente, em processos interativos e dialógicos, a partir da compreensão da totalidade em que nos inserimos e da vida em seu sentido mais profundo (LOUREIRO, 2003).

Com esse propósito, inserimos temas sociais controversos nas aulas de ciências no ensino médio, a exemplo do chamado aquecimento global. Tema controverso entendido por alguns cientistas como sendo consequência da ação do homem na natureza e por outros como um simples ciclo da natureza que ora aumenta e ora diminui a sua temperatura.

A contextualização, nessa perspectiva, ainda é uma ferramenta pouco utilizada pelos educadores de ciência na educação básica. Além de tornar as aulas mais dinâmicas, mais atrativas, essa metodologia faz com que os alunos se vejam como parte integrante das transformações sociais e ambientais (ATKINS e LORETTA, 2005).

Nos últimos anos, problemas ambientais tem despertado a atenção da população não só brasileira, mas mundial. Quando se fala em estudar o meio ambiente pensa-se logo, e muitas vezes somente, em biologia, quando na verdade várias outras disciplinas estão envolvidas, como a química, a física, a geografia, a sociologia, a economia, entre outras. As ciências naturais é uma área de estudo que se enquadra em diversas situações do cotidiano, desde o alimento que ingerimos no café da manhã até o perfume que utilizamos para sair à noite. E mostrar a presença da física, da química em nossas vidas é um dos desafios do ensino das ciências naturais.

A ciência muitas vezes é ensinada como algo distante e abstrato da nossa vivência, quando na verdade todos nós realizamos várias transformações químicas, físicas e biológicas diariamente.

Considerando a importância da contextualização no ensino de ciências para uma aprendizagem significativa, o presente artigo tem como objetivo apresentar uma

reflexão sobre uma prática pedagógica dentro desta abordagem, sobre o tema aquecimento global e sua relação com conceitos e explicações químicas e físicas. A ideia de formular esta proposta e desenvolvê-la surgiu em uma conversa com uma colega de Química, quando sentimos a necessidade da inserção de um tema que despertasse o interesse do aluno com relação aos problemas ambientais. O tema aquecimento global foi escolhido pelo fato de além de abranger as disciplinas das ciências naturais, trata-se de uma problemática atual.

A realização desta prática pedagógica ocorreu no 1º bimestre do ano de 2009, com duas turmas de 2º ano do ensino médio de uma das escolas estaduais da cidade de Aracaju na qual leciono. O objetivo foi despertar nos alunos o interesse por uma cidadania ecológica, já que durante a minha experiência como docente pude observar que os alunos não detinham uma posição crítica reflexiva e nem sabiam a conexão existente entre os conteúdos das disciplinas de ciências e os temas sócio-ambientais.

### **A Educação Ambiental (EA)**

A Educação Ambiental, segundo Guimarães (1998) ocorre principalmente através de dois tipos de processos:

- Educação informal: através de campanhas populares que visem à formação de hábitos e atitudes que possibilitem a preservação dos recursos naturais (fauna, flora, rios, matas, etc.) e a correção de processos degenerativos da qualidade de vida na terra (poluições do ar, da água, enchentes, chuvas ácidas, aumento de temperatura ambiente etc.). Via de regra envolve os meios de comunicação de massa (jornais, revistas, televisão, rádio).

- Educação formal ou escolar: envolve regularmente a rede de ensino, através da atuação curricular, sistemática, tanto no planejamento quanto na execução dos currículos.

A EA formal trata-se de um processo pedagógico participativo que pretende inculcar uma consciência crítica sobre a problemática ambiental, estendendo à sociedade a capacidade de captar a gênese e a evolução de problemas ambientais. Porém ela não é assim tratada nas escolas. Sua prática muitas vezes é descontextualizada gerando resultados duvidosos em termos qualitativos (SATO, 2003).

Geralmente o tema Educação Ambiental é abordado como tópicos em aulas de biologia, mais precisamente quando se trata de ecologia. Dessa forma, adquire um caráter meramente informativo, sem desenvolver hábitos, atitudes e comportamentos que propiciem a formação, no alunado, de uma cultura eminentemente ativa na defesa de um meio ambiente saudável e do uso racional dos recursos naturais não-renováveis.

O processo de sensibilização dos alunos pode fomentar iniciativas que transcendam o ambiente escolar, atingindo tanto o bairro no qual a escola está inserida como comunidades mais afastadas nas quais residam alunos, professores e funcionários, potenciais multiplicadores de informações e atividades relacionadas à Educação Ambiental implementada na escola.

Tem sido possível trabalhar esse tema em diversas áreas do conhecimento, nas ciências naturais (biologia, química e física), nas sociais (geografia, antropologia, história, economia, direito) e tecnológicas. Assim, o programa de ciências não deve ser organizado em torno de conteúdos separados de física, química e biologia, muito embora estes conteúdos venham a ser atendidos através do estudo dos fenômenos naturais. O que é, simplesmente, um modo distinto de classificar os mesmos tópicos dos programas tradicionais, uma vez que, ao estudar os fenômenos naturais, o aluno estará aprendendo sobre as ciências.

### **A contextualização**

É observável que a metodologia denominada “tradicional” ainda impera na visão de muitos professores. Para estes, a educação ainda é tratada como a simples reprodução de conhecimentos prontos e acabados por parte de seus alunos. Com esse pensamento cada professor se “prende” apenas a sua área de estudo ou disciplina, ignorando a complexidade e conectividade dos fatos ao nosso redor.

Graças à nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB – 9394/96) e aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) surgiu a ideia de contextualização. Segundo esses documentos o ensino de ciências deve ser voltado para a relação entre informação científica e contexto social.

A aprendizagem na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias indica a compreensão e a utilização dos conhecimentos

científicos, para explicar o funcionamento do mundo, bem como planejar, executar e avaliar as ações de intervenção na realidade (PCNs, 2000).

Contextualizar um saber a ser trabalhado significa primeiramente reconhecer e assumir que todo saber envolve uma relação entre sujeito e objeto. Com isso pretende-se relacionar os conteúdos de Química, Física e Biologia com o cotidiano dos alunos, respeitando suas diversidades e contribuindo para a formação de cidadãos.

Não tem sido suficiente trazer textos ou filmes relacionados ao conteúdo abordado e encarar essa atitude como forma contextualizada de ensinar. Necessário se faz desenvolver atitudes e valores que propiciem a discussão das questões ambientais, econômicas, éticas e sociais, pois a sociedade exige tomada de decisões em meio a uma complexidade crescente.

Os profissionais da educação devem buscar alternativas de ensino que visem a interpretação, crítica de fatos corriqueiros e de conhecimentos pré-existente. No ensino atual é possível trabalhar alternativas de ensino, como a experimentação, a contextualização do ensino, etc. desta forma os alunos observando fenômenos ou situações de seu dia-a-dia busque os porquês, adquirindo assim saberes para se relacionar com o mundo, com os outros e consigo mesmo (CHARLOT, 2005).

Desse modo, o ensino de Ciências deve partir de um contexto que possa ser estudado a partir dos conhecimentos elaborados. Assim, a realização dessa prática pedagógica forneceu subsídios para o aluno entender seu meio físico social com vistas a intervir. Para isso foi necessário cobrar do aluno tanto posicionamentos quanto ações de mudanças frente ao que foi estudado. Ao se adotar a contextualização nessa perspectiva, a seleção dos conteúdos que devem constar na programação das disciplinas rompe com a seqüência tradicional metodologicamente sistematizada dos currículos pautados na conceituação científica

Em outras palavras, o tratamento contextualizado do conhecimento é o recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo. Se bem trabalhado permite que, ao longo da transposição didática, o conteúdo do ensino provoque aprendizagens significativas que mobilizem o aluno e estabeleçam entre ele e o objeto do conhecimento uma relação de reciprocidade.

## **Aquecimento Global**

A partir das duas últimas décadas a mídia vem expondo as catástrofes climáticas e as mudanças no clima mundial. Jamais se viu tão rápidas e com efeitos devastadores como tem ocorrido nos últimos anos. Muitas pessoas têm seu primeiro, e muitas vezes único, contato com essa problemática a partir de noticiários da TV, de rádios, jornais e revistas o que deveria ocorrer também nas escolas.

Acredita-se que a causa do aquecimento global, ou seja, do aumento da temperatura terrestre, está principalmente nas atitudes impensadas e inconsequentes do homem, quando da emissão de gases poluentes, principalmente quando queima indiscriminadamente combustíveis fósseis e quando ele desmata grandes áreas florestais contribuindo e muito para um aumento significativo dos gases do efeito estufa como por exemplo o dióxido de carbono, óxido nitroso, metano, monóxido de carbono e os clorofluorcarbonetos ([http://pt.wikipedia.org/wiki/Aquecimento\\_global](http://pt.wikipedia.org/wiki/Aquecimento_global)).

O efeito estufa é um fenômeno natural que acontece na estratosfera, onde o gás ozônio (O<sub>3</sub>) filtra os raios solares, refletindo para o espaço grande parte da radiação ultravioleta que é prejudicial à vida na Terra. As ondas de calor que chegam são emitidas pela Terra e retornam a atmosfera, onde uma grande parte dessa energia é retida pela camada de ozônio. Esse é o processo natural do Efeito Estufa que mantém a temperatura média na superfície terrestre ideal para o desenvolvimento da vida. Entretanto, a emissão de poluentes como dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), óxido nitroso (NO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), monóxido de carbono (CO), os clorofluorcarbonetos (CFCs) e outros gases na atmosfera, intensifica esse aquecimento ocasionando, além de outros problemas, um aumento da temperatura média da Terra bem acima do “normal”, com consequências imprevisíveis para o nosso planeta. A figura a seguir é um esquema representativo do efeito estufa.



Figura 01 (<http://geografianovest.blogspot.com/2009/01/efeito-estufa.html>)

Os CFCs são encontrados em desodorantes sprays e aerossóis e quando lançados à atmosfera “retiram” um átomo da molécula de ozônio ( $\text{O}_3$ ) transformando-o em gás oxigênio ( $\text{O}_2$ ), o qual não possui a propriedade de filtrar a energia radiante que chega do sol. Dessa forma, a incidência de câncer de pele e outros problemas são iminentes devido a uma intensidade maior de raios ultravioleta que chegam à superfície da Terra (CARRON, 2006).

Em virtude do aumento considerável de veículos, indústrias e fontes poluidoras em geral, os níveis de gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) e outros gases têm aumentado consideravelmente (ATIKINS & LORETTA, 2005). E a emissão excessiva desses gases engrossa a camada de ozônio, a qual se torna transparente a radiação solar e opaca às ondas de calor emitidas pela Terra (LUZ & ÁLVARES, 2005).

Como esse fenômeno tem escala global, seus efeitos não são detectados somente nas áreas responsáveis pelo seu agravamento. No Brasil, acredita-se que as consequências possam ser assustadoras. Com o derretimento das calotas polares, o nível do mar irá subir e cobrir extensas áreas litorâneas, além de disseminar doenças e escassez de comida. Se no nosso país o meio ambiente já é degradado por meio de desmatamentos e erosões, os reservatórios de água poderão diminuir, aumentando as áreas desérticas.

A figura seguinte mostra o avanço da água do mar devido ao aquecimento global:



Figura 02: ([HTTP://peregrinacultural.wordpress.com](http://peregrinacultural.wordpress.com))

As formas de minimizar esse problema envolvem aspectos políticos, culturais e econômicos. É preciso preservar nossas florestas e desenvolver formas alternativas de energia, como a eólica e a solar. O uso do transporte coletivo, a reciclagem do lixo e o plantio de árvores também contribuem favoravelmente ao meio ambiente. Cabe a nós, que nos sensibilizamos com a problemática ambiental, inseri-la, tanto nas disciplinas escolares, Educação Formal, quanto nos espaços pedagógicos das comunidades.

## **Metodologia**

Com o intuito de avaliarmos os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema ambiental aquecimento global e os temas de Física, de Química, de Geografia, de Biologia e outros que são relacionados a esse tema ambiental fizemos uma avaliação prévia, um pré-teste. De acordo com Moreira (1999), determinar a estrutura cognitiva preexistente é um passo muito importante no desenvolvimento da aprendizagem, pois serve como diagnóstico e guia para o professor direcionar seu trabalho.

Com algumas questões envolvendo assuntos que são pré-requisitos para irradiação térmica, como por exemplo, se o aluno sabe diferenciar temperatura de calor, e também se tem conhecimento sobre as camadas da atmosfera e os gases poluentes que



são importantes para o entendimento do aquecimento global, elaboramos um questionário e aplicamos à turma.

Levantados os dados sobre os conhecimentos prévios dos alunos, exibimos o filme: “Uma Verdade Inconveniente” de All Gore, que trata sobre as possíveis causas e possíveis soluções para amenizar as consequências devastadoras do aquecimento global. Também exibimos um videoclipe da música “Absurdo” da cantora Vanessa da Mata que retrata as possíveis consequências do descaso nosso com a natureza. Pedimos também que eles pesquisassem em *sites* e fizessem leituras sobre o tema ambiental.

No momento seguinte foi dividida a turma em grupos e cada um ficou com a incumbência de representar alguns papéis numa peça teatral envolvendo uma discussão sobre o tema ambiental. Os papéis foram: um político, um ambientalista, um industrial, um cientista e um cidadão comum.

O representante do político e do industrial defendia interesses próprios e questões imediatistas sem se preocuparem com as possíveis consequências. Já o ambientalista e o cientista preocupavam-se com a prevenção ecológica para evitar o aquecimento global. E o cidadão ficava na incumbência da observação, análise e crítica das interações discursivas.

Em um último momento, foi exigido dos alunos um texto envolvendo o tema aquecimento global, suas possíveis causas e consequências e o que poderíamos fazer para minimizar os seus efeitos. Também foi exigido nesse texto que eles mostrassem a conexão entre o tema ambiental e os conteúdos curriculares estudados por eles.

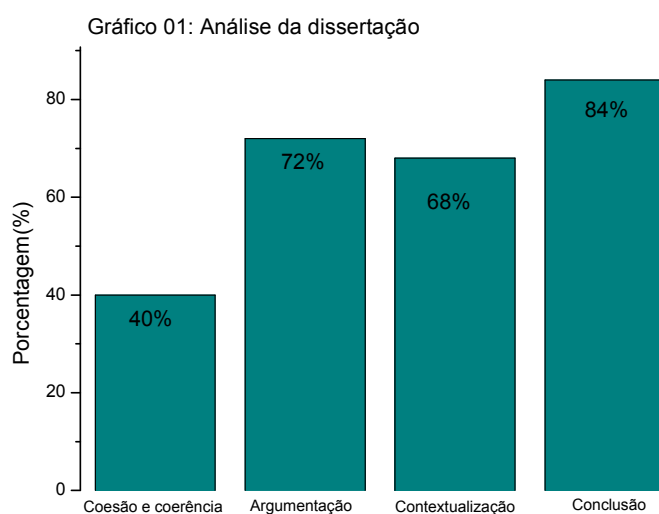
## **Resultados**

Através da avaliação prévia pudemos perceber que os alunos não detinham os conhecimentos necessários no que diz respeito à transferência de calor, aos poluentes químicos, às camadas atmosféricas nem sobre os aspectos biológicos relacionados ao tema proposto.

Durante a exibição da peça teatral, observamos um grande empenho dos alunos no desenvolvimento da mesma, mesmo por parte dos mais tímidos. Ao final da apresentação, iniciou-se um debate a cerca do tema abordado através do qual ocorreu

um estímulo à argumentação diante dos questionamentos feitos por mim e pelos próprios colegas.

Através dos enunciados dos alunos pude avaliar as competências e habilidades dos alunos em relação à disciplina e ao tema ambiental. Na correção dos mesmos adotamos alguns critérios de linguagem dando ênfase à coesão e coerência entre as frases, a argumentação e as propostas de intervenção. Chamamos de proposta de intervenção possíveis soluções apresentadas ao problema.



Apesar de demonstrarem uma coesão e coerência regulares, cerca de 40%, sendo observados vários erros gramaticais e de concordância, 72% dos alunos tiveram uma boa argumentação no que diz respeito aos possíveis fatores que influenciam no aquecimento global. Notamos também que 68% das dissertações apresentaram termos científicos estudados nas aulas para a explicação do fenômeno. 84% dos alunos apresentaram propostas de intervenção bastantes coerentes baseadas na minimização das possíveis causas do problema ambiental.

### Considerações finais

Para se formar cidadão criativo, crítico, reflexivo que saiba o nexos das coisas que o rodeiam, é preciso que ele participe ativamente do processo de construção do saber. Essa experiência nos revelou a importância da inserção de interações discursivas

baseadas em temas sócios ambientais como forma de estabelecer um “elo” lógico entre as ciências e os problemas sócios ambientais e, mostrar isso aos alunos resultou em bons desempenhos.

Além disso, essa experiência fez reforçar o pressuposto de que o aluno deve ser sujeito no processo de ensino-aprendizagem, dessa forma despertamos uma “vontade” de aprender e de discutir assuntos que estão tão presentes nas mídias.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, M. S. T. de; ABIB, M. L. V. dos S. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. *Rev. Bras. Ensino Fís.* São Paulo vol.25, n. 2, 2003.

ATKINS, P.; LORETTA, J. *Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente.* São Paulo: Artmed Editora, 2005.

CARRON, W. CARRON, O. G. *As Faces da Física.* São Paulo, SP: Moderna, 2006. V. único.

REF. *Física.* 6ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2000. V. 2.

LIMA, J. de F. L. de; PINA, M. do S. L.; BARBOSA, R. M. N.; JÓFILLI, Z. M. S. A contextualização no ensino de cinética química. *Química Nova na Escola.* n. 11., 2000.

LOPES, A. C. *Os parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização.* Disponível em <[www.scielo.br](http://www.scielo.br)> Acesso em 25/01/2009.

LUZ, A. M. R. da; ÁLVARES, B. A. *Curso de Física.* São Paulo: Scipione, 2005. v. 2.

MATEUS, A. L. M. L.; MACHADO, A. H.; BRASILEIRO, L. B. Articulação de Conceitos Químicos em Um Contexto Ambiental por Meio do Estudo do Ciclo de Vida de Produtos. *Química Nova na Escola.* v. X. n. 10., 2009.

MOREIRA, M. A. *Ensino e aprendizagem: enfoques teóricos.* 3. ed. São Paulo: Cortes & Moraes, 1985.

MOREIRA, M. A. *Aprendizagem Significativa.* Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 1999.

Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e tecnológica. Brasília: Ministério da Educação, 2000.

PEREIRA, A. R. S. *Contextualização*. Disponível em: <[www.mec.gov.br](http://www.mec.gov.br)> Acesso em: 14/11/2008.

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. *Ciência & Educação*. Belo Horizonte, v. 13, n. 1, 2007.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Função do Ensino de CTS. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*. Brasília, v.1, n.1., 2008.

SANTOS, W. L. P. dos. *O ensino de química para formar cidadão: principais características e condições para a sua implantação na escola secundária*. 1992  
Dissertação de mestrado. Faculdade de Educação da Unicamp. Campinas, 1992.

[HTTP://geografianovest.blogspot.com/2009/01/efeito-estufa.html](http://geografianovest.blogspot.com/2009/01/efeito-estufa.html)

[HTTP://peregrinacultural.wordpress.com](http://peregrinacultural.wordpress.com)

[http://pt.wikipedia.org/wiki/Aquecimento\\_global](http://pt.wikipedia.org/wiki/Aquecimento_global)