

# **EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM AULAS DE QUÍMICA: O DESAFIO DE SUPERAR CONCEPÇÕES CONSERVACIONISTAS EM DIREÇÃO A UMA EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA**

## **ENVIRONMENTAL EDUCATION IN CHEMISTRY LESSONS: THE CHALLENGE TO GO BEYOND THE CONSERVACIONIST CONCEPTIONS TOWARDS TO A CRITICAL ENVIRONMENTAL EDUCATION**

**Elton Lima da Silva<sup>1</sup>  
Humberto Lima da Silva<sup>2</sup>, Wildson L. P. dos Santos<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>UnB – Universidade de Brasília, Instituto de Química, elcristao@unb.br

<sup>2</sup>UnB – Universidade de Brasília, Instituto de Química, humberto\_lima1@yahoo.com.br

<sup>3</sup>UnB – Universidade de Brasília, Instituto de Química, wildson@unb.br

### **Resumo**

Este artigo trata de uma pesquisa com alunos de ensino médio sobre um projeto envolvendo educação ambiental em aulas de Química. O projeto foi desenvolvido em uma escola pública situada numa cidade do Distrito Federal, a qual convive com diversos problemas ambientais. O objetivo deste trabalho consistiu em analisar percepções de alunos a respeito de aspectos desse projeto, tais como mudança de atitudes e concepções. A investigação foi feita por meio da aplicação de questionários e entrevistas a alunos, ao final do ano letivo de 2006. Pôde-se verificar que trabalhar educação ambiental no ensino de Química é um desafio. Apesar de os alunos terem apresentado certo conhecimento sobre causas e conseqüências de problemas ambientais, isso não significou que necessariamente eles tenham tido mudança de atitude e nem tenham compreendido uma visão crítica de EA.

**Palavras-chave:** Educação ambiental, ensino de Química, educação ambiental crítica

### **Abstract**

In this paper it is presented a research about perceptions of students of High school on an Environmental Education Project in Chemistry lessons. The project was developed in a public school situated in a town of Distrito Federal state, which has presented diverse environmental problems. The aim of this paper was to analyze perceptions of students about some aspects this project, such as change of attitudes and conceptions. For this, it was used survey an interviews with students in the end of the school year in 2006. The analysis of data shows us that the approaching of environmental education in Chemistry lessons it is a challenge. Although students have demonstrated a knowledge about causes and consequences of the environmental problems, this not necessarily means that their attitude was changed and nor that they understudied a critical vision on environmental education.

**Keywords:** Environmental education, Chemistry teaching, critical environmental education.

## INTRODUÇÃO

Diante dos grandes problemas ambientais que há muito tempo são conhecidos e que só recentemente tem tido uma maior repercussão nos meios de comunicação de massa, tem-se, discutido em diversos âmbitos “O quê fazer?” Para além das propostas de solução científicas e tecnológicas, o que se tem percebido são discussões relativas a ações coletivas como a proposição de políticas e mobilizações populares (associações, ONGs, atos públicos etc.) que minimizem os impactos ao ambiente e ações individuais em relação às atitudes de cada cidadão perante as situações do dia-a-dia que influenciam o meio ambiente (MA).

Tal pensamento esteve presente na Conferência de Tbilisi (1977) em que se concluiu a não existência de soluções apenas com especialistas, mas com uma mudança profunda na educação (BRASIL, 1997). Torna-se necessário mudar o comportamento dos indivíduos criando um novo estilo de vida, o que não deixa de ser um desafio da contemporaneidade (CARVALHO, 2002). Nesse sentido, acredita-se que a Educação Ambiental (EA) pode contribuir para formação de um jeito ecológico de ser (CARVALHO, 2004).

Considerando questionamentos sobre a aplicação de EA, a Conferência de Tbilisi (BRASIL, 1997, p. 37) apresenta que EA “deve mostrar, com toda clareza, as interdependências econômicas, políticas e ecológicas do mundo moderno, segundo as quais as decisões e comportamentos de todos os países possam ter conseqüências de alcance internacional”.

Após a difusão dessas idéias acerca de EA, têm-se realizado diversas tentativas de implantá-las em vários países, especialmente nos sistemas educacionais. Um dos meios de aplicação dessas propostas tem sido a realização de projetos pedagógicos de EA.

Nesse sentido, é que em uma escola pública do Distrito Federal foi implantado em 2006 um projeto de EA em aulas de Química. O projeto esteve vinculado a outro projeto da escola que vinha sendo desenvolvido com perspectiva interdisciplinar. Naquele ano, o projeto interdisciplinar foi desenvolvido com a temática *Sociedade Sustentável* e o professor de Química da escola passou a planejar e executar ações pedagógicas visando incorporar sistematicamente EA em suas aulas e não somente no âmbito do projeto interdisciplinar.

Assim, a presente investigação foi realizada com turmas de primeiro ano em uma escola de ensino médio (EM) e teve como objetivo analisar percepções de alunos sobre o projeto de EA em aulas de Química, visando identificar indicadores de uma possível incorporação de uma concepção ambiental crítica.

## MEIO AMBIENTE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A compreensão do que se entende por EA depende do que se entende por MA. Reigota (2002) identifica que a percepção de MA por professores ainda se restringe a aspectos biológicos da natureza, numa abordagem naturalista. Raramente o ser humano e suas relações sociais são incluídos. Alguns chegam a apresentar uma visão pessimista do ser humano como um “depredador por excelência”. Verifica-se que há uma dificuldade de incorporar aspectos políticos, filosóficos, sociais e culturais no conceito de MA. Conseqüentemente, esse entendimento que os professores têm sobre MA, reflete em suas práticas pedagógicas de EA. A educação para o MA deve passar, portanto, por uma compreensão do que seja EA e essa não pode deixar de incorporar aspectos socioculturais das relações humanas.

A abordagem naturalista pode ser um dos fatores pelos quais não se consegue atingir os objetivos da prática educativa que é “formar o sujeito humano enquanto ser social e historicamente situado” (CARVALHO, 2004, p. 156). Assim, torna-se necessária uma compreensão de EA e MA que contemple os aspectos socioculturais com maior abrangência.

Atualmente a compreensão mais aceita sobre MA, engloba os fatores sociais. Dias (2002) define esquematicamente MA incorporando: fatores abióticos (ar, solo, temperatura etc.), fatores bióticos (fauna e flora) e cultura humana (paradigmas, princípios éticos, valores filosóficos, políticos, científicos, artísticos, econômicos, sociais, religiosos etc.). Reigota (2002) também conceitua MA na mesma perspectiva, apesar dele considerar que existem muitas definições de MA que levam em conta aspectos da natureza bióticos e abióticos, mas que apenas em algumas exceções incluem o ser humano como componente do mesmo. Para ele, MA é

o lugar determinado ou percebido, onde os elementos naturais e sociais estão em relações dinâmicas e em interações constantes. Essas relações implicam processos de criação cultural e tecnológica e processos históricos e sociais de transformação do meio natural e construído. (Reigota, 2004, p. 21).

Partindo dessa perspectiva, podem-se levantar concepções mais amplas para EA. Muitas dessas concepções foram expressas em eventos internacionais marcantes sobre EA. Segundo Lima (1984, apud Guimarães, 1995, p. 19), a EA na carta de Belgrado (1975), tem por “princípio básico a atenção com o meio natural e artificial, considerando os fatores ecológicos, políticos, sociais, culturais e estéticos”. O mesmo autor cita que no ano seguinte, em Chosica – Peru e Bogotá – Colômbia realizaram-se reuniões no âmbito da América Latina, sobre o trabalho com EA. Em Chosica, foi ressaltada a importância de EA promover o conhecimento dos problemas ambientais tomando consciência de sua realidade global e entendendo suas causas. Já em Bogotá, o aspecto que chamou atenção na definição de EA foi a questão do subdesenvolvimento e suas implicações ambientais, o que demonstra forte relação com a realidade latino-americana.

Já na conferência de Tbilisi (1977), EA foi definida como “processo contínuo no qual indivíduos e comunidade tomam consciência de seu ambiente e adquirem conhecimento, valores, habilidades, experiências e determinação que os tornem aptos a agir – individual e coletivamente – resolvendo problemas ambientais presentes e futuros” (DIAS, 2002, p. 66).

No Fórum Global (1992), ocorreu a Jornada Internacional de EA e, ao final desse encontro, produziu-se o *Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global*. Nele EA foi definida para uma sustentabilidade equitativa como:

um processo de aprendizagem permanente, baseado no respeito a todas as formas de vida. Tal educação afirma valores e ações que contribuem para a transformação humana e social e para a preservação ecológica. Ela estimula a formação de sociedades socialmente justas e ecologicamente equilibradas, que conservam entre si relação de interdependência e diversidade. Isto requer responsabilidade individual e coletiva em níveis local, nacional e planetário. (GUIMARÃES, 1995, p. 28).

Já a Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA, regulamentada pela Lei nº. 9.795/99, define EA como:

Os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (BRASIL, 2003, p. 30).

Segundo Reigota (2004), a EA deve ser entendida como educação política, no sentido de que ela reivindica e prepara os cidadãos para exigir justiça social, cidadania nacional e planetária, autogestão e ética nas relações sociais e com a natureza.

Verifica-se assim, que a importância de EA vai além de fornecer informações aos indivíduos que lhes permitam analisar e entender melhor as relações entre ser humano e natureza em sua complexidade. O entendimento de EA não deve se restringir apenas a aspectos biológicos e suas ações a mero ativismo. Deve-se, portanto, fornecer habilidades para que eles possam ser

capazes de acompanhar as mudanças sociais e culturais e suas conseqüências, fazendo uma análise crítica dos valores. Para isso, é necessário aprender a aprender. Em outras palavras, é necessária ação concreta, planejada, estruturada e executada pelos próprios alunos. O papel do professor, em resumo, seria o de mediador, promovendo discussões e análise, intervindo para auxiliar a construção de conceitos pelos alunos.

Loureiro, (2002), ao abordar a teoria social crítica e a questão ambiental, reflete:

A ausência de crítica política e análise estrutural dos problemas que vivenciamos possibilita que a educação ambiental seja estratégica na perpetuação da lógica instrumental do sistema vigente, ao reduzir o “ambiental” a aspectos gestionários e comportamentais. Desse modo, reproduzem-se os equívocos da sociedade hodierna e impede-se que a ação educativa seja um dos pilares na construção de processos democráticos e participativos, voltada para a qualidade de vida e a consolidação de nova relação sociedade-natureza, em um sistema que assegure as condições materiais de igualdade social para que isto ocorra em bases efetivamente sustentáveis. (p. 13).

Dessa forma, é importante que EA seja antecedida de uma análise crítica da realidade que estimule a participação democrática dos envolvidos. A partir daí pode-se promover conforme afirma Carvalho (2002) uma “educação ambiental cidadã” permitindo ampla participação nos processos coletivos de tomadas de decisão, visando “a afirmação de uma sociedade de direitos, ambientalmente justa” (ibidem, p. 58). Pois “se a única possibilidade é pensar a natureza dentro de sistemas ecossociais, todos os cidadãos são convidados, embora de maneira diferenciada, a participar de construção de alternativas aos riscos pressentidos e presenciados no presente” (RUSCHEINSKY, 2002, p. 74). Logo, a percepção da realidade passa por um questionamento do modo de vida e de mudança de hábitos.

A EA, portanto, precisa ser uma constante na vida dos cidadãos, em todos seus estágios educativos, para desse modo constituir-se como:

ideal de ser e de viver em um mundo ecológico se vai constituindo como um parâmetro orientador das decisões e escolhas de vida que os ecologistas, os educadores ambientais e as pessoas que aderem a esses ideais vão assumindo e incorporando, buscando experimentar em suas vidas cotidianas essas atitudes e comportamentos ecologicamente orientados. (CARVALHO, 2004, p. 65).

Considera-se assim a promoção de um estilo de vida, que assumido por todos ou uma maioria, pode promover o surgimento de um novo modelo de sociedade. Todavia, tem um caráter participativo, mesmo no ensino, em que as mudanças sejam promovidas pelos próprios cidadãos, por iniciativas coletivas ou ações individuais. Outro aspecto importante é o trabalho para resolução de problemas ambientais, a partir da realidade do aluno em que ele expresse sua visão de mundo problematizando-a e reinterpretando-a, ajudando a perceber suas causas e a entender sua complexidade (OLIVEIRA, 1998). Isso se mostra possível privilegiando uma visão da realidade como o todo em relação ao aprofundamento em partes do conhecimento (GUIMARÃES, 2006).

Para isso é bom salientar que a iniciativa para elaboração de ações que desenvolvam políticas de EA, não é responsabilidade apenas dos governantes, mas de toda a sociedade. Desse modo, a escola apresenta-se como um instrumento favorável para atingir a população no que tange a formação de cidadãos com comportamento adequado do ponto de vista socioambiental.

Para Jacobi (1998) o principal eixo de atuação da EA deve buscar, acima de tudo, a solidariedade, a igualdade e o respeito à diferença, por meio de formas democráticas de atuação, baseadas em práticas interativas e dialógicas. Isso se confirma no objetivo de criar novas atitudes e comportamentos face ao consumo na nossa sociedade e de estimular a mudança de valores individuais e coletivos. Com isso, “a Educação Ambiental hoje, constitui-se num grande desafio,

o que implica em utilizar novas estratégias de ação, novos padrões de conduta baseados em uma nova relação ética, com enfoque ambiental” (PHILIPPI JÚNIOR e PELICONI, 2000, p. 3).

Desse modo, trabalhar EA é buscar meios para estimular o desenvolvimento de uma consciência ambiental ou adquirir novas concepções, favorecendo atitudes e/ou comportamentos coerentes com um modo de vida sustentável. São necessários hábitos ambientalmente favoráveis que não só minimizem os impactos ambientais existentes e evitem novos, mas também que permitam reescrever na história a relação entre ser humano e natureza.

### **PROJETO “EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM AULAS DE QUÍMICA”**

Considerando essa problemática ambiental, foi desenvolvido, como projeto de dissertação de mestrado<sup>1</sup>, uma proposta de inserção de EA em aulas de Química em uma escola pública do Distrito Federal. Para isso, durante a semana pedagógica no início de 2006, foi proposto que naquele ano o tema do projeto interdisciplinar da escola, que estava em implantação desde 2004, fosse relacionado à EA. Foi, assim, que o projeto naquele ano adotou como tema *Sociedade Sustentável*.

Esse projeto interdisciplinar vinha sendo desenvolvido na disciplina *Integrando as Ciências* (IC) que é incluída no currículo da escola como componente da Parte Diversificada<sup>2</sup> (PD). Na grade curricular da escola em questão, as duas aulas de IC são ministradas a cada semana por dois professores das disciplinas de Ciências (Biologia, Física e Química), de forma que a cada três semanas os alunos têm duas aulas com cada um dos professores dessas disciplinas. Alternam-se, assim as práticas e as atividades interdisciplinares com a execução planejada em conjunto com outros docentes durante as reuniões da coordenação geral, de modo que se busca a integração das disciplinas de Biologia, Física e Química às demais disciplinas do currículo. Nessa perspectiva, “a tradicional separação entre as disciplinas, humanas, exatas e naturais, perde sentido, já que o que se busca é o conhecimento integrado de todas elas para a solução dos problemas ambientais” (REIGOTA, 2004, p. 26).

Com o tema *Sociedade Sustentável*, desenvolvido em 2006, o objetivo de IC passou a ser a formação dos alunos com capacidade de atuar no mundo de forma crítica e consciente. O projeto foi desenvolvido com cada grupo de aluno escolhendo um tema vinculado à EA, que foi trabalhado ao longo do ano em IC integrando-se com o conjunto de disciplinas da escola.

No caso da disciplina Química, como previsto no projeto de mestrado, o professor passou a abordar EA também em suas aulas dentro do seu projeto *Educação Ambiental em Aulas de Química*. Nesse projeto, o professor procurou explorar EA a partir de conteúdos químicos diretamente vinculados à temática, ou ampliar a abordagem ambiental, a partir de situações levantadas nas aulas, mesmo não diretamente vinculadas aos conteúdos químicos. Procurou-se, nesse sentido, promover em aula discussões sobre o contexto de vida dos alunos a respeito de questões ambientais. Essa abordagem, a partir da vivência dos alunos se enquadra nas diretrizes dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2000 e 2006).

Os conteúdos programáticos de Química abordados pelo professor em suas aulas em que foram explorados aspectos ambientais foram: evolução histórica da Química (descoberta do fogo até o surgimento da Química como ciência moderna), propriedades e transformações físicas e químicas das substâncias (aspectos macroscópicos), separação de substâncias, leis ponderais e cálculos químicos, cinética química, e gases.

---

<sup>1</sup> O projeto de Dissertação de Mestrado relativo a este trabalho está sendo desenvolvido por Elton Lima da Silva no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília.

<sup>2</sup> Na rede pública do Distrito Federal, as escolas têm parte da grade horária destinada a uma disciplina desenvolvida pela escola, denominada “Parte Diversificada” que pode ser trabalhada pelos professores por meio de diferentes temas. Na escola em questão foi nessa disciplina que foi desenvolvido o projeto *Sociedade Sustentável*.

Como estratégia de ensino desenvolvida nas aulas utilizou-se especialmente a promoção de debates, com ou sem textos-base. Nesses debates, buscou-se provocar questionamentos aos alunos sobre aspectos divergentes dos temas abordados, de forma a estimulá-los ao pensamento crítico. Algumas vezes, no decorrer das aulas deixaram-se questões sem respostas, de modo proposital para que despertassem a curiosidade dos alunos para desenvolver pesquisas sobre o assunto. Com essas estratégias, procurou-se permitir que os alunos expressassem suas opiniões, dando sugestões, fazendo perguntas e discordando de opiniões. Buscava-se, assim, explorar seus conhecimentos prévios, trabalhando suas concepções acerca de MA.

As primeiras aulas, por exemplo, trataram da evolução da Química da descoberta do fogo até Lavoisier. Nesse estudo, fez-se com os alunos uma reflexão do papel das descobertas e inovações científicas desse período para os dias atuais (pontos positivos e negativos). Os alunos também haviam assistido com a professora de Biologia ao filme *Guerra do Fogo*. Nesse contexto, ao falar de Revolução Industrial motivou-se um debate na turma refletindo sobre a questão do poder de quem domina o fogo. Analisando as relações no filme e alguns fatos históricos, pôde-se chegar à conclusão de que ainda hoje quem produz mais “fogo” é quem tem o poder. Um aluno concluiu (3ª aula), “... o que adianta? Os EUA é o mais rico, mas é o que mais suja o mundo... Assim eles tão se matando”. Nessa perspectiva histórica pôde-se discutir a influência das inovações tecnológicas para a sociedade atual e suas conseqüências para o MA.

Ressalta-se que as aulas de Química foram preparadas de forma a tratar, na medida do possível, algum aspecto ambiental que pudesse estar relacionado ao conteúdo curricular, todavia, recorreu-se a outros enfoques de forma que a abordagem feita não fosse apenas do ponto de vista da Química. Assim, nas aulas também foram ressaltados aspectos sociais, econômicos, culturais, políticos entre outros, pois se entende que esses fatores fazem parte das complexas relações que envolvem o MA, conforme discutimos anteriormente no item de concepções de EA.

Houve, nas aulas de Química, quatro momentos em que foram feitas demonstrações experimentais em sala de aula e que se buscou explorar EA. Por exemplo, na atividade de queima de palha de aço e papel em uma balança improvisada trabalhou-se conceitos acerca da teoria do Flogístico, explorou-se os resíduos resultantes da combustão e suas conseqüências.

Nas aulas de resolução de exercícios, o professor sempre que possível procurou contextualizar as questões incorporando temas ambientais. Por exemplo, questões de cálculo estequiométrico e balanceamento foram contextualizadas a partir da formação da chuva ácida.

Nas Aulas de IC ministradas pelo professor de Química, além de atividades experimentais foi feito o acompanhamento dos trabalhos dos alunos relativos ao projeto *Sociedade Sustentável*. Nos experimentos dessas aulas de IC, enfatizou-se especialmente a questão dos resíduos e as implicações ambientais de reações como as de combustão e as de produção de sabão, bem como a semelhança a alguns fenômenos naturais como, por exemplo, a formação da chuva ácida. Já nas orientações aos trabalhos dentro do projeto *Sociedade Sustentável*, os alunos foram estimulados a compreenderem os problemas ambientais numa perspectiva mais ampla, tanto do ponto de vista científico quanto sociocultural. Para isso, trabalhou-se em determinados momentos com textos de jornais, revistas e outras fontes que permitissem uma discussão nesse âmbito e, ao mesmo tempo, um aprofundamento na abordagem que faziam nos trabalhos em grupo. Dessa forma, pode-se dizer que praticamente em todas as aulas de IC, houve uma preocupação em abordar EA, conforme era o propósito do projeto.

Além disso, os alunos fizeram visitas a estação de tratamento de água (ETA), estação de tratamento de esgoto (ETE), ao depósito de lixo da cidade (“lixão”) e a uma empresa de reciclagem. Essas visitas foram realizadas, na maioria das vezes, em turno contrário, não constituindo assim, uma aula propriamente dita, mas uma atividade extraclasses. Outra atividade realizada no segundo bimestre foi uma ida ao cinema para ver o filme *O dia depois de amanhã*, por tratar da temática sobre aquecimento global. Tanto nas visitas quanto no filme, os alunos tiveram que fazer relatórios e/ou responder perguntas previamente elaboradas pelos professores a

respeito da atividade desenvolvida. Sendo que as visitas foram realizadas dentro do projeto de Química e a ida ao cinema no contexto do projeto *Sociedade Sustentável*, o que foi de grande relevância para contextualização nas aulas do quarto bimestre que tratou do estudo de gases.

## **METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO**

A escola pública em que foi desenvolvido o projeto fica em uma cidade do Distrito Federal, que possui uma população majoritariamente de renda baixa a média baixa. A cidade possui cerca de 70 mil habitantes, tem características econômicas e culturais típicas de meio rural e apresenta diversos problemas ambientais como assentamentos urbanos em áreas de preservação, queimadas no bioma cerrado, inclusive em Área de Proteção Ambiental, além da presença de resíduos sólidos que poluem ar, solo e água.

O projeto *Educação Ambiental nas Aulas de Química* foi implantado na primeira série do ensino médio, visando o seu acompanhamento até o final das três séries. Naquele ano, o professor responsável pelo projeto lecionava apenas em duas turmas dessa série.

Em uma dessas turmas foram feitos registro de diário de campo de todas as aulas, buscando-se identificar como EA havia sido desenvolvida. Durante o ano letivo foram ministradas 77 aulas de Química pelo professor pesquisador, sendo que quatro delas foram de avaliação. Das 69 aulas de Química propriamente ditas, registrou-se que em 44 houve abordagem de algum aspecto ambiental. Deve-se considerar, contudo, que outras 13 aulas foram destinadas à resolução de exercícios, nas quais EA não teve a devida ênfase, pois a abordagem ambiental ficou restrita aos enunciados das questões e, portanto, não foram contabilizadas entre as 44 mencionadas.

Para identificar as percepções de alunos sobre o projeto *Educação Ambiental em Aulas de Química*, procedeu-se a realização de entrevistas e a aplicação de questionários para as duas turmas em que foi desenvolvido o projeto. Isso se justifica, na medida em que a aplicação de questionários embora possa atingir um número maior de pessoas, muitas vezes são respondidos de maneira superficial, enquanto que as entrevistas permitem explorar de forma mais ampla as concepções dos indivíduos, apesar de envolverem um número menor de alunos. Assim, o uso desses dois instrumentos foram importantes no levantamento de reflexões críticas sobre possíveis implicações do projeto desenvolvido a partir da ótica do aluno.

Os questionários foram aplicados no final do 4º bimestre do ano letivo de 2006 a 44 alunos nas duas turmas, sendo que quatro deixaram a maior parte em branco e foram desconsiderados. Houve 27 alunos que faltaram no dia da aplicação.

As entrevistas foram realizadas com 18 alunos, sendo três grupos de seis alunos. Os critérios de escolha para cada entrevista foram dois alunos com baixo rendimento, dois com médio e dois com alto rendimento, levando-se em conta o comportamento, participação e nota dos alunos. Dentro dessas categorias de rendimento foi feito um sorteio entre os presentes para definir os que participariam da entrevista. Os alunos foram numerados de um a 18 de acordo com a ordem das entrevistas.

Nessa perspectiva, a investigação realizada no presente trabalho foi desenvolvida com o objetivo de analisar as percepções dos alunos sobre a abordagem ambiental desenvolvida nas aulas de Química, especialmente sobre conscientização e mudança de postura dos mesmos em uma perspectiva de EA crítica. Os demais aspectos obtidos nos questionários estão sendo objeto de análise na dissertação de mestrado em desenvolvimento. Ressalta-se que não se pretende analisar no presente se os alunos mudaram ou não suas atitudes, mas tão somente, suas percepções sobre esse aspecto.

Apesar da limitação que se tem na obtenção de dados por questionários e entrevistas, os dados levantados indicam aspectos importantes para uma análise exploratória do projeto desenvolvido.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No questionário foi solicitado que os alunos indicassem aspectos positivos e negativos do projeto. Segundo eles citaram, entre os aspectos negativos apontados quanto ao projeto *Sociedade Sustentável* de maior destaque foi à falta de explicação ou esclarecimento sobre o como fazer o trabalho e o pouco tempo para desenvolvê-lo. Foram identificadas proposições de 28 alunos sobre esses aspectos negativos. A citação abaixo expressa bem esse aspecto:

Nunca era explicado corretamente, sempre ficávamos em dúvida, não perceberam até que ponto alguns alunos conseguiam chegar ao apresentar/ fazer o trabalho. Era muito trabalho pra pouco tempo e pessoas. (Aluno 9E).

Outro aspecto negativo citado a levar em conta foi o tempo que o trabalho do projeto toma das outras disciplinas. Consideraram-nos “muito duradouros” (demorados), tornando-se uma atividade cansativa.

Já em relação aos aspectos positivos, para 36% dos alunos que responderam os questionários foram identificadas citações diretas sobre a importância do projeto para melhorar o ambiente, uma vez que citaram sobre conscientização e a preservação da natureza. Um ponto interessante foi que apesar do professor de Química sempre que possível envolver assuntos sociais com uma visão de EA crítica, a maioria dos alunos focaram um aspecto preservacionista, apenas três alunos reconheceram como aprendizado o envolvimento com os problemas sociais:

Porque tem uma visão ampla dos problemas sociais, não é só uma matéria falando disso, mas sim, todas, então o aprendizado é mais amplo. (Aluno 16E)

Mostra o que devemos fazer para melhorar nosso modo de vida integrando homem e natureza. (Aluno 4E).

Nesta mesma questão, 54% dos alunos citaram outros tópicos como sendo aspectos positivos do projeto, que não se relacionavam diretamente aos temas ambientais, porém, nesses tópicos citaram coisas interessantes tais como: ampliação do conhecimento, melhoria no modo de vida, entre outros. Nesse caso poderia haver uma relação indireta com temas ambientais.

Na entrevista, solicitou-se que os alunos especificassem o que mais gostaram e dessem sugestões para melhorar o projeto. Uma das sugestões que mais chamou a atenção é que o projeto deveria ir além dos limites do colégio, sendo mais aplicável na prática. Citaram como exemplo, fazer panfletos e cartazes, porém houve quem discordasse:

Eu acho que essa forma de se expandir dan... é..., colocando cartazes, panfletos, num ajuda muito porque já tá sujando, que o cartaz... dá um vento, cai, vai pra rua, ninguém vai pegar, né? E os panfleto... a pessoa num... nem sempre num... num interessa ler, arrasta e joga no chão. E é uma forma de expandir... eu acho que seria melhor, como aluno 11 falou, é... um espaço na televisão, né? Pra gente poder... falar do trabalho feito. (Aluno 7).

Nessa fala, verifica-se uma preocupação ambiental que também chamou atenção, pois a idéia que o aluno 11 apresentou estava num contexto em que ela citava uma apresentação feita no terceiro bimestre (telejornal), porém, o aluno sete já vislumbra a TV como um recurso alternativo ao uso de papéis para atingir a comunidade. Esse aluno reconhece, numa visão mais profunda, que o meio escolhido para promover a conscientização da população pode-se tornar um meio poluidor, o que seria uma contradição. O próprio aluno percebe que a população às vezes “num interessa ler” e que o meio de informação mais utilizado pelas massas ainda continua sendo a TV.

Ao se perguntar aos alunos sobre o que mais de interessante eles estudaram na disciplina Química, verificou-se que nove apontaram práticas experimentais como mais interessantes. 14 citaram conteúdos teóricos e 14 citaram questões ambientais.

É importante ressaltar que em relação aos conteúdos teóricos, dentre os relacionados, prevaleceu citações de conteúdos sobre gases, pois foi bastante citado efeito estufa, camada de ozônio, aquecimento global, experimento sobre gases. Além disso, houve citações relacionadas a outros conteúdos curriculares, como métodos de separação a partir das visitas à ETE e ETA.

Ao citar exemplos de coisas interessantes que aprenderam no projeto, 36% das respostas dos alunos foram referentes à disciplina de Biologia, 33% assuntos relacionados à disciplina de Química, 8% as duas disciplinas simultaneamente e 24% citaram outras disciplinas. Os dados mostram que as disciplinas de Química e Biologia foram, segundo os alunos, as que produziram maior impacto. Considerando que o projeto foi desenvolvido de forma mais sistemática pelos professores de ciências, que são responsáveis pela disciplina IC, entende-se que nelas os aspectos ambientais foram mais trabalhados. Contudo um fato interessante foi que apesar do projeto ser desenvolvido nas três disciplinas da área de Ciências Naturais, os alunos pouco lembraram da disciplina de Física (5%). Pelos dados apresentados a disciplina de Biologia foi a mais citada e a Química teve número de citações próximas da Biologia.

Como já discutido, o entendimento de MA tem grande importância para compreensão da visão do sujeito sobre o seu papel em relação aos problemas ambientais. Assim, tanto no questionário como nas entrevistas um dos itens questionados foi sobre o que os alunos entendem sobre MA.

A análise dos dados indica que do total de respostas aos questionários, 39% dos alunos percebiam MA a partir de uma perspectiva apenas naturalista, 50% além dos aspectos físicos incluíram a presença humana no MA, e 11%, além de identificarem a presença humana no MA, levaram em conta que existe uma inter-relação ser humano e MA que gera impactos ambientais. Esses alunos já apresentam uma percepção da complexidade dessa relação, pois identificam que as ações sobre um têm conseqüências sobre o outro. Assim, identifica-se que 61% dos alunos têm uma concepção que vai além de meros fatores biológicos. Essa visão é mais coerente com as definições de MA citadas anteriormente que incluem fatores sociais nas relações ambientais.

Sobre concepções naturalistas, podem-se destacar os seguintes comentários dos alunos:

Meio ambiente é... todo o... o meio... inclusive as árvores, os... tudo o que tem vida... tudo o que tem vida, que... a gente necessita como as aves do... do ar... (Aluno 12).

Outros alunos também manifestaram concepções sobre MA com idéias naturalistas, porém, se incluem como elemento do mesmo:

Eu entendo que meio ambiente é o mundo em que nós... é o meio em que nós vivemos. (Aluno 13).

... meio ambiente pra mim é... como se fosse... é... o meio onde eu vivo. Se eu não preservar esse meio onde eu vivo, quê que vai ser de mim no futuro?... (Aluno 2).

No entanto, percebe-se, em algumas falas, uma concepção de MA mais ampla, pois além de se incluírem no meio, eles identificam que a inter-relação entre os seres humanos e a natureza pode provocar impactos ambientais. Isso pode ser evidenciado nas seguintes falas:

É. Como ele disse é o... tipo... tudo interagino, entre si. O meio... o meio, tipo, ambiental e humano. (Aluno 13).

Em outro momento do questionário solicitou-se aos alunos que citassem os assuntos marcantes nas aulas de Química e que podem contribuir para uma conscientização ambiental. Assim notou-se que os assuntos trabalhados em sala de aula com temática ambiental ficaram em destaque, sendo citado a questão do derretimento das calotas polares, tratamento de água e de esgoto, formas de despoluição de rios, soluções químicas e separação do lixo.

Foi solicitado também que os alunos citassem coisas interessantes que aprenderam com o Projeto na disciplina de Química. Analisando essa questão, verificou-se que 22 alunos fizeram relação entre o estudo de gases, questões ambientais e os experimentos realizados no laboratório (aulas do quarto bimestre). O maior número de citações sobre gases pode ter ocorrido devido a esse assunto ser um dos últimos conteúdos trabalhados antes da entrevista e da aplicação dos questionários.

Outro ponto relevante levantado no questionário diz respeito às mudanças de atitudes. Nesse sentido, os dados coletados, revelam que houve alunos que manifestaram tal mudança. Considerando os questionários, identificou-se dentre as respostas relacionadas a atitudes realizadas ou em disposição de se realizar, após o projeto, que 15 estudantes mencionaram claramente a mudança de atitude, enquanto 17 relacionaram atitudes que deveriam ser feitas, mas não deixaram claro se ocorreram tais mudanças. Identificaram-se cinco alunos que indicaram que estariam divulgando informações a outras pessoas. Entre as atitudes que os alunos estão fazendo, as respostas foram em sua maioria relacionada ao destino do lixo como:

Às vezes eu fico com vergonha de jogar lixo no chão. Observo as pessoas que jogam lixo no chão. E quando jogo, volto atrás e cato (Aluno 9E).

Já em relação às atitudes que, segundo eles, deveriam fazer, pois não está claro se estão fazendo tem-se duas citações para esclarecer essa questão:

Aprendi a separar o lixo seco do lixo molhado. As finalidades do óleo, garrafas e etc... Aprendi a reciclar para ajudar o meio ambiente. (Aluno 4D).

Apesar de apenas pouco mais de um terço das respostas incluírem possíveis mudanças de atitude, percebe-se possíveis indícios da influência do projeto de Química em suas concepções ambientais. Esse pequeno grupo ressaltou aspectos sobre preservação do MA, desenvolvimento do senso crítico e envolvimento com problemas sociais, que foram tratados em diferentes momentos nas aulas de Química.

Isso se confirma nas entrevistas. Em relação à mudança de atitudes a maioria dos alunos demonstra que apesar de terem aprendido muita coisa no projeto sobre questões ambientais, ainda não estão colocando em prática. Houve mudança de consciência, mas não de atitude. Pelas falas dos alunos as evidências de mudança de atitude mostraram mais em aspectos cotidianos, relacionados principalmente com os resíduos sólidos:

Eu digo que não, num mudei nada. Porque... assim... foi tudo isso que foi falado, apresentado, mas continuo na mesma coisa: eu pego papel jogo no chão... onde quer que eu esteja. Eu posso tá no mei do mato que eu tô... eu tô... chupando a balinha, jogo papel no chão, eu tô... com caderno rasgo uma folha jogo no chão. Por isso é que eu acho que... da minha parte ainda não mudou nada. (Aluno 5).

Como nós vimos e estudamos no projeto, por exemplo, um simples separar do lixo seco do lixo molhado já é grande coisa. É bom pra reciclagem, é... o resto de alimento pode servir para os porcos, etc. Cada coisa tem sua finalidade... Então, é isso aí. (Aluno 1).

Observando a fala do aluno 1, percebe-se que uma ligação com o conteúdo de Química trabalhado em sala sobre separação de substância.

Em relação a mudanças de atitudes observadas na turma, houve discordâncias sobre terem ou não ocorridas, mas ao falar de atitudes pessoais a maioria reconhece alguma mudança. Verificam-se, assim, as seguintes percepções:

Assim, pra mim eu... é... na maioria das pessoas eu não vejo melhora, porque continua fazendo a mesma coisa, assim... na escola, mas... fora da escola assim, eu não posso dizer, porque... eu não vejo. (Aluno 2).

... Esse projeto ele possui o emprego de todos, apesar de não estar todo o momento com meus amigos, percebo o caminho da mudança. Cada um está fazendo a sua parte, mesmo que seja um pouco, como o desvio de uma embalagem é... que seu destino era o chão, agora é a lixeira. (Aluno 1).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Introduzir EA no ensino de Química e das demais ciências é um desafio. O projeto desenvolvido exigiu do professor um constante planejamento de aulas para introduzir questões ambientais em quase todas elas.

As entrevistas revelaram que vários alunos reconhecem a importância da questão ambiental e alguns ainda buscam de alguma forma mudar de atitude em relação ao ambiente e identificaram que o tema ambiental esteve presente nas aulas de Química. Ocorre, porém que suas concepções apresentadas nos questionários e nas entrevistas estão ainda muito vinculadas a visões preservacionistas e praticamente não avançam no sentido de uma visão socioambiental.

Apesar do esforço de trazer para a sala de aula debates ambientais, parece que as aulas do professor apresentaram com mais ênfase atitudes de preservação ambiental, do que a reflexão crítica. Se, por um lado, parece que os alunos incorporaram algumas falas do professor em termos de conservação, por outro, esse conhecimento nem sempre gerou mudança de atitude.

Como os próprios alunos reconheceram nas entrevistas, a mudança de atitudes não ocorre de maneira muito fácil. Eles mencionam mudanças em pequenas ações do dia-a-dia, mas também que ainda há muitos aspectos que precisam melhorar. Embora problemas ambientais lhes sejam motivo de preocupação, a mudança de atitude ainda não foi efetiva entre os alunos, como eles próprios falaram nas entrevistas. A questão é que essas atitudes precisam tornar-se hábito, como afirma Carvalho (2004) é necessário desenvolver um novo estilo de vida. Como os próprios alunos reconhecem, é difícil mudar, pois, é “por preguiça ou por esquecer” (Aluno 11).

Por outro lado, esses resultados evidenciam um grande desafio que se tem pela frente no processo educativo. Parece que a abordagem sistemática de EA e o desenvolvimento de debates não são suficientes para se construir uma visão crítica em relação ao ambiente. Isso no fundo se constitui em grande desafio para a pesquisa de EA, pois entre o discurso de uma educação transformadora e a prática de sala de aula, parece que ainda tem-se muito por aprender.

O que será que ainda necessário avançar? Será que um maior entrosamento dos professores das disciplinas da área de humanas não teria contribuído para uma maior mudança?

Sente-se assim uma forte necessidade de estudar outros efeitos da abordagem ambiental que deve ser constantemente pensada e avaliada, investindo nos pontos de sucesso e discutindo em diferentes âmbitos (professores, alunos, funcionários) aquilo que precisa ser mudado. É um caminho percorrido com muitos acertos e muito mais desacertos em que as dificuldades apresentadas não devem parar o projeto, mas ao contrário, servir de propulsão a lançar-se ao desafio de realizar uma EA que contemple a realidade dos alunos. Desse modo, inserir EA nas escolas é inserir uma nova prática pedagógica promovendo um novo estilo de vida para alunos, professores, funcionários e comunidade, é abrir horizontes para uma nova visão de mundo.

Um desafio futuro é buscar meio para promover uma participação democrática entre todos os alunos e que eles possam dar sua contribuição, uma vez que ao apresentarem as possíveis soluções, pode-se num passo seguinte lançá-los ao desafio de implementá-las.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente – Ibama. *Educação Ambiental: as Grandes Orientações da Conferência de Tbilisi*. Brasília: Ibama, 1997
- BRASIL. *Orientações Curriculares Para o Ensino Médio Ciências da Natureza e suas Tecnologias*, Secretaria de Educação Básica – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.
- BRASIL. *PCN, Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio*. Brasília: MEC 2000.
- BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. In: *Programa Nacional de Educação Ambiental: ProNEA*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Ministério da Educação, 2003. p. 30-35.
- CARVALHO, Isabel C. de Moura. *Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico*. São Paulo: Cortez, 2004.
- CARVALHO, Isabel C. de Moura. A questão ambiental e a emergência de um campo de ação político-pedagógica. In: LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo; LAYRARGUES, Philippe Pomier; CASTRO, Ronaldo Souza de (Org.). *Sociedade e meio ambiente: a educação ambiental em debate*. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002. p. 53-65.
- DIAS, Genebaldo. F. Iniciação a temática ambiental. São Paulo. Gaia, 2002.
- GUIMARÃES, Mauro. Armadilha Paradigmática na Educação Ambiental. in . *Pensamento Complexo, dialética e EA*. Org. Carlos Frederico B. Loureiro, Philippe Pomier Layrargues, Ronaldo Souza de Castro. São Paulo. Cortez. 2006.
- GUIMARÃES, Mauro. *A Dimensão Ambiental na Educação*. Papirus, Campinas, SP, Coleção Magistério: Formação e trabalho pedagógico. 1995
- JACOBI, Pedro. Educação Ambiental e Cidadania. In: OLIVEIRA, José Flávio de. *Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências*. São Paulo: Secretaria Meio Ambiente, 1988. p. 11-14.
- LOUREIRO, Carlos F. B.. Teoria social e questão ambiental: pressupostos para uma práxis crítica em educação ambiental. In: LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo, LAYRARGUES, Philippe Pomier; CASTRO, Ronaldo Souza de (Org.). *Sociedade e meio ambiente: a educação ambiental em debate*. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002. p. 13-51;
- OLIVEIRA, Elísio M. de. *Educação Ambiental: uma possível abordagem*. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1998.
- PHILIPPI JR, Arlindo; PELICONI, Maria Cecília Focesi. Alguns pressupostos da educação ambiental. In: PHILIPPI JR, Arlindo; PELICONI, Maria Cecília Focesi (Ed.). *Educação ambiental: desenvolvimento de cursos e projetos*. São Paulo: Signus, 2000. p. 3-5.
- REIGOTA, Marcos. *Meio Ambiente e Representação Social*, 5ª ed. São Paulo. Cortez. Coleção: Questões de Nossa Época. Vol. 41. 2002.
- REIGOTA, Marcos. *O que é educação ambiental?*. São Paulo: Brasiliense, Coleção Primeiros Passos. 4ª reimpressão, 2004.
- RUSCHEINSKY, Aluísio; COSTA, Adriane Lobo Costa. A educação ambiental a partir de Paulo Freire. In: RUSCHEINSKY, Aluísio (Org.). *Educação ambiental: abordagens múltiplas*. Porto Alegre: Artmed, 2002. p. 73-89.