

[7] PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM AULAS DE QUÍMICA EM UMA VISÃO SOCIOAMBIENTAL: PERSPECTIVAS E DESAFIOS

Wildson L. P. Santos; Patrícia F. L. Machado; Roseli T. Matsunaga; Elton L. Silva; Erlete S. Vasconcellos; e Valéria R. Santana

*Instituto de Química, Universidade de Brasília
Campus Darcy Ribeiro, Asa Norte, 79.910-970, Brasília – DF, Brasil
wildson@unb.br*

[Recibido en Diciembre de 2009, aceptado en Enero de 2010]

RESUMO

Neste artigo, são apresentados resultados obtidos em quatro estudos de casos sobre a introdução de educação ambiental em uma visão socioambiental em aulas de Química. A discussão dos resultados levanta reflexões sobre perspectivas e desafios para a educação ambiental no ensino de Química. São demonstradas sugestões de atividades possíveis de serem desenvolvidas em aulas de Químicas. Várias fontes de dados foram usadas, como entrevistas, questionários, produção de textos pelos estudantes, pré e pós-testes e observações registradas em diário de campo. Os estudos de caso foram conduzidos por mestrandos que deveriam propor ações práticas para professores em sua dissertação de mestrado. Os dados demonstram que a educação ambiental é um desafio que requer diferentes estratégias de ensino e ações coordenadas com a escola para que possa ser trabalhada em uma visão socioambiental; o que depende de condições na escola para engajar os professores em seus projetos.

Palavras-chave: *educação ambiental; educação socioambiental; ensino de Química.*

INTRODUÇÃO

Apesar de a educação ambiental (EA)¹ na escola ser amplamente defendida não como uma disciplina específica e sim como um tema transversal a ser trabalhado por todas as disciplinas do currículo escolar, na prática ela tem aparecido restritivamente nas disciplinas de Ciências Naturais e Geografia na escola de ensino fundamental e de Biologia e Geografia na escola secundária (Fracalanza et al., 2005; Sorrentino, 1997). No ensino de Química, professores consideram que ela é tratada no estudo de chuva ácida, aquecimento global e destruição da camada de ozônio. Nesses estudos, a questão ambiental é vista em termos de processos químicos, todavia, percebe-se que muito pouca preocupação tem tido por parte da maioria dos professores de Química

¹ Neste artigo adotamos a denominação educação ambiental, ao invés de educação para a sustentabilidade, pois sustentabilidade vem sendo usada também como uma proposta de ajuste da sociedade a um modelo desenvolvimentista de exclusão social.

na busca de uma educação ambiental que esteja comprometida com a formação de atitudes e uma compreensão global de questões socioambientais.

Nesse sentido, em nossas pesquisas temos desenvolvido ações que buscam introduzir de forma sistemática a EA em aulas de Química de maneira que o conhecimento químico possa alicerçar uma visão ampla de meio ambiente, incluindo seus aspectos sociais em direção ao desenvolvimento de atitudes que busque a construção de um modelo de sociedade sustentável, centrada na justiça e igualdade social.

Neste artigo são apresentados resultados de estudos exploratórios desenvolvidos com esse propósito, por mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília. Cada um deles se configura em um estudo de caso centrado em questões específicas.

O primeiro estudo de caso foi realizado entre 2004 e 2006 na cidade do Guará, com alunos de escola pública do primeiro ano do ensino médio por Matsunaga (2006). Esta professora é co-autora do livro *Química e Sociedade*, que aborda temas ambientais em todas as suas unidades (Santos et al., 2005), e que é utilizado em suas aulas de forma sistemática. Ela realizou uma investigação sob seu fazer pedagógico em uma perspectiva reflexiva. O segundo estudo foi realizado na cidade de Brazlândia, em 2006, por Silva (2007), que ainda durante seu curso de graduação em Química tinha se dedicado a estudar Química Verde, mais especificamente a gestão de resíduos químicos. A pesquisa envolveu alunos do primeiro ano de uma escola pública de ensino médio, que desenvolveu um projeto de cunho interdisciplinar com um tema ambiental. O objetivo era a introdução cotidiana de questões ambientais. O terceiro estudo foi desenvolvido por Vasconcellos (2008), na cidade de Taguatinga, em 2006, com alunos do terceiro ano do ensino médio. Esta professora havia concluído um curso de especialização em educação ambiental e já inseria em suas aulas temas ambientais. O estudo consistiu na introdução de EA por meio de tema Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). O quarto e último estudo de caso foi realizado por Santana (2008) na cidade de Brasília, em 2007 com alunos do último ano do ensino fundamental de uma escola privada na disciplina Ciências Naturais cujo programa naquela escola era centrado no estudo de Química e Física. Após observar que muitos estudantes apresentavam uma forte representação naturalista sobre o meio ambiente, não incluindo questões sociais, a professora desenvolveu ações pedagógicas durante suas aulas, buscando provocar mudanças em suas concepções.

EDUCAÇÃO SOCIOAMBIENTAL

Pesquisas no campo ambiental indicam que na maioria das escolas a EA é realizada "de modo pontual (datas ecológicas, palestras etc.) e de forma fragmentada, conteudista, com pequeno envolvimento comunitário" (Guerra e Guimarães, 2007, p. 158). Além disso, nas disciplinas que tradicionalmente ela é abordada, isso é feito com uma forte conotação técnica, relacionada a concepções biológicas e mudanças climáticas (Fracalanza et al., 2005; Sorrentino, 1997). Dessa forma, pode-se dizer que EA é vista na escola de forma não sistemática, reforçando uma concepção naturalista de meio ambiente, em que as questões ambientais são muito restritas aos aspectos naturais do ambiente, focando a preservação e conservação da fauna, da flora e dos recursos naturais.

Entendemos que educação ambiental tem uma concepção muito mais ampla que vai além de aspectos meramente conservacionista e incorpora, sobretudo, aspectos sociais. Para Leff (2001, p. 17), "o ambiente emerge como um saber reintegrador da diversidade, de novos valores éticos e estéticos e dos potenciais sinérgicos gerados pela articulação de processos ecológicos, tecnológicos e culturais". Nesse sentido, o conceito de meio ambiente deve ser ampliado, conforme considera Reigota (1994) que o define como "um lugar determinado e/ou percebido onde estão em relações dinâmicas e em constante interação os aspectos naturais e sociais" (p. 21).

Estudos de EA demonstram que existe uma diversidade de visões a seu respeito. Sauvé (2005) classifica discursos ambientais em quinze correntes, de acordo com a maneira de concepção e prática de EA. Sorrentino (2000), ao analisar trabalhos de proposições de EA no Brasil, categorizou o que chamou de fazeres educacionais voltados à questão ambiental em quatro grandes correntes. Carvalho (2004a) agrupa as práticas ambientais em mais de dez categorias.

Para o presente trabalho, consideraremos uma clássica divisão das concepções de EA em visão naturalista e socioambiental tomadas de Carvalho (2004b). Segundo essa autora, na concepção naturalista, o meio ambiente é visto como a "natureza intocada", que compreende a flora e a fauna convivendo em equilíbrio e harmonia. Nessa concepção, a interferência humana é pouco considerada e, quando ela existe, é a causa de malefícios e da destruição causadas ao meio. Para Carvalho (2004b), na concepção socioambiental, o meio ambiente é visto pelas relações entre a natureza e os seres humanos, numa constante interação entre as partes. Dessa forma, o ser humano passa a ser integrante do meio e torna-se um agente participativo e transformador de seu meio.

A visão socioambiental tem sido associada ao que se tem denominado de educação ambiental crítica. Essa caracteriza-se por uma visão ampliada que incorpora relações de poder, divisão de classe social e questões políticas, dentro de uma perspectiva sociológica.

Em nossa análise tomamos alguns elementos dessa visão crítica que associamos à visão socioambiental, das quais podemos destacar as citadas por Guimarães (2000) e Loureiro (2002).

Mauro Guimarães destaca as seguintes diferenciações das duas correntes de EA (conservadora e crítica):

- Na sociedade há diferentes projetos educacionais que provocam diferentes visões de mundo e que delas decorrem. São entendidas como conservadoras aquelas visões de mundo comprometidas com o interesse em manter o modelo atual de sociedade; e como críticas, as propostas voltadas para as transformações de sociedade em direção à igualdade e à justiça social. (Guimarães, 2000, p. 19).
- Portanto, de forma contrária à Educação Tradicional, a Educação Ambiental Crítica volta-se para uma ação reflexiva (teoria e prática – práxis) de intervenção em uma realidade complexa; é coletiva; seu conteúdo está para além dos livros, está na realidade socioambiental derrubando os muros das escolas. (Guimarães, 2003, p. 102).

Já Loureiro (2002) destaca:

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).

Assumindo, portanto, a concepção socioambiental, entendemos que a importância de EA vai além de fornecer informações aos indivíduos sobre questões de degradação ambiental. O conhecimento trabalhado deve favorecer a análise e a compreensão das 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 consequências, fazendo uma análise crítica dos valores.

Assim, 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" (p. 58). Como analisa Ruscheinsky (2002), ao se "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" (p. 74). Assim, entendemos que a percepção da realidade passa por um questionamento do modo de vida e de mudança de hábitos.

QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO E METODOLOGIA

O objetivo central deste trabalho é conceber formas de introduzir ações de educação ambiental em aulas de Química em uma visão socioambiental e analisar perspectivas e desafios para a sua prática. Com esse, propósito quatro professores mestrands conceberam e aplicaram ações de EA em suas aulas de Química no ensino médio e fundamental.

No primeiro estudo de caso, a professora desenvolveu uma pesquisa centrada na ação-reflexão de sua práxis, objetivando identificar caminhos para melhorar seu fazer docente, usando princípios que norteiam a educação ambiental. Assim, o estudo consistiu em uma reflexão sobre práticas educativas ambientais ao longo de três anos, acompanhando as ações desenvolvidas. A partir de leitura de Freire (1970) e de Schön (1983) e de análise exploratória de seus dados obtidos, a professora levantou reflexões sobre a sua práxis. A questão principal desse estudo esteve focada em como a professora poderia melhorar a inserção de EA em suas aulas.

O segundo estudo teve como objetivo a inserção cotidiana nas aulas de Química de ações educativas ambientais, a partir de um projeto interdisciplinar da escola com o tema sociedade sustentável. O professor procurou trabalhar princípios de Química Verde (Anastas & Warner, 1998; Singh, Szafran, & Pike, 1999) e de EA em aulas teóricas e experimentais de Química, fazendo uso de discussões de textos sobre temáticas ambientais, de aulas explicativas, de atividades experimentais no laboratório, de debates, e de projetos. Por conseguinte, a investigação centrou-se em como o professor poderia incorporar diferentes práticas diárias de EA em suas aulas.

A terceira pesquisa teve como objetivo introduzir EA por meio do estudo do tema sociocientífico "Indústria, Ambiente e Sociedade" com enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). A professora teve como referencial leituras sobre a visão socioambiental, bem como artigos sobre o enfoque CTS (Santos & Mortimer, 2000; Solomon & Aikenhead, 1994). A questão central de pesquisa foi analisar a introdução de EA por meio de um tema CTS.

O quarto estudo de caso focou no desenvolvimento de atividades que poderia contribuir para mudança de concepções naturalistas dos estudantes sobre meio ambiente, que excluía a inserção dos seres humanos. Foram feitas várias tentativas de atividades durante o ano e aplicados pré e pós-teste. A questão de pesquisa desse estudo foi identificar tipo de atividade que pudesse contribuir para modificar a visão dos estudantes sobre meio ambiente.

Em todos os estudos de caso, os professores fizeram registros em diário de campo e coletaram atividades dos estudantes. No primeiro, terceiro e quarto estudo de caso, as professoras filmaram algumas de suas aulas. Nos três primeiros casos, os estudantes foram entrevistados por bolsista de iniciação científica. No primeiro e segundo caso, foram aplicados questionários e no último caso, foram aplicados pré e pós testes sobre representações de meio ambiente.

A análise do primeiro e segundo caso foi centrada nas observações de diário de campo, nos questionários e entrevistas. Já a análise dos outros casos foi mais centrada em análise qualitativa de trabalhos desenvolvidos pelos estudantes nas aulas e das representações dos pré e pós-testes.

No presente artigo, são apresentados os principais resultados obtidos pelos professores durante as suas investigações. Todos eles foram entrevistados no presente ano com vistas à identificação de como continuaram as suas práticas pedagógicas de EA em sala de aula no ensino de Química.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Segue abaixo os resultados obtidos em cada estudo de caso, bem como a dificuldade enfrentada pelos professores em darem continuidade ao trabalho de EA que desenvolveram no curso de mestrado.

1. Questões ambientais comunitárias

Durante o primeiro ano do primeiro estudo de caso, que consistiu em investigação reflexiva sobre a prática pedagógica do professor de Química, a principal ação

desenvolvida consistiu na abordagem de temas ambientais através do livro *Química e Sociedade* (Santos et al., 2005).

A professora-investigadora solicitou aos estudantes, ao longo do primeiro ano, que lessem e discutissem dez textos sobre questões ambientais a partir do livro. Foram realizadas diferentes atividades como, por exemplo, responder perguntas sobre cada um dos textos, analisar fotografias do livro envolvendo o meio ambiente, assistir a vídeos sobre a temática e debatê-los. No segundo ano da pesquisa, a professora desenvolveu um projeto de EA com um grupo de dez estudantes que residiam na Vila Estrutural, uma favela perto do Guará onde se localiza a escola. Esta vila fica próxima a uma área de preservação ambiental e também é vizinha de um aterro sanitário a céu aberto (lixão), local onde trabalham catadores de lixo, residentes da favela. O projeto envolveu muitas ações e visitas para que a professora pudesse conhecer os aspectos socioambientais daquela comunidade. No último ano, a docente buscou associar conteúdos estudados com problemas ambientais da comunidade dos estudantes. Além disso, ela iniciou um movimento de interação com outros professores da escola, objetivando a construção da Agenda 21 da escola.

As reflexões feitas pela professora, durante todos os três anos de investigação, provocaram mudanças em suas aulas, que levaram a proposição de novas ações. A principal constatação obtida por ela foi a de que os estudantes desconhecem problemas ambientais locais de sua comunidade e de que isso não vinha sendo explorado em suas aulas. Ela identificou ainda a importância do desenvolvimento de projetos ambientais na comunidade local bem como dificuldade em desenvolvê-lo devido à falta de apoio financeiro. O envolvimento de professores de outras disciplinas em suas ações foi outra dificuldade constatada neste estudo.

2. Práticas pedagógicas cotidianas de EA

No segundo estudo de caso, o professor procurou desenvolver uma prática diária e sistemática de EA em suas aulas, em oposição a uma prática esporádica que caracteriza a abordagem de EA na maioria das escolas. A introdução da EA foi desenvolvida de quatro formas: ilustração de questões ambientais a partir de conteúdos e exercícios (por exemplo, no estudo de cálculo estequiométrico, foram exemplificadas emissões de dióxido de carbono na combustão de combustíveis fósseis); discussão de temas ambientais baseados em textos e relatórios (por exemplo, discussão sobre coleta seletiva e poluição atmosférica); discussão de dados coletados pelos estudantes em visitas (por exemplo, discussão de relatório de visita à Estação Tratamento Água e Esgoto de Brasília); desenvolvimento de atitudes em relação à redução do consumo de produtos químicos, através do reforço da segurança a adoção de princípios Química Verde nas aulas de laboratório (por exemplo, utilização de quantidades três ou quatro vezes menos em relação ao comumente indicado nos livros de Química e reutilização de resíduos).

A pesquisa exigiu a criatividade do professor em diversificar formas de introdução de EA nas aulas de Química. A análise de dados das entrevistas indicou percepção dos estudantes sobre a importância de EA e de engajamento em atitudes cotidianas, no entanto, os estudantes revelaram que dificuldade em incorporar à sua rotina diária uma efetiva mudança de atitude ambiental. Esta pesquisa demonstrou assim como a

mudança de atitude em relação ao meio ambiente é problemática, pois para sua efetivação mais ações são necessárias além do discurso diário sobre a problemática ambiental.

É importante, destacar, todavia, que a análise desenvolvida por Silva (2007) demonstra a diversidade de forma de estabelecimento de conexão de questões socioambientais em aulas de Química. Ele identificou que elas foram de alguma forma tratadas em 60 do total de 77 aulas que foram ministradas durante o ano, embora se tenha percebido a necessidade de se enfatizar mais a ação do que o discurso. Outro aspecto identificado no trabalho de Silva (2007) foi o potencial de se trabalhar EA por meio de adoção de princípios da Química Verde em aulas experimentais no ensino médio.

3. EA por meio de tema CTS

No terceiro estudo de caso, a professora desenvolveu em dez aulas o tema CTS "Indústria, Ambiente e Sociedade". Esse tema foi extraído do livro Química e Sociedade (Santos et al., 2005). O tema foi explorado juntamente com o conteúdo de Química (por exemplo, éster, lipídios, saponificação reação e polímeros), por meio de leitura e discussão de textos, de aulas expositivas, apresentação de slides em data show, debates, pesquisa bibliográfica, produção de textos pelos estudantes, participação em feira de ciências e visita a uma fábrica local de sabão.

No desenvolvimento do tema, a professora procurou chamar a atenção para a visão socioambiental da EA. Por exemplo, foram explorados durante os debates em sala de aula, tópicos relativos ao capitalismo, globalização e exclusão social. A análise qualitativa por meio de categorização das redações dos estudantes sobre meio ambiente demonstrou que alguns estudantes evidenciavam considerar questões socioambientais em seus textos (por exemplo, alguns estudantes consideraram questões como a relação entre o indivíduo e a sociedade, o consumismo e a crítica ao modelo econômico). Análise das entrevistas dos estudantes feitas no final do ano revelou que a maioria dos entrevistados indicou o conteúdo do tema CTS como o que mais gostaram de estudar em Química no ensino médio e muitos disseram que se sentiam mais preocupados com questões ambientais.

4. Atividades para percepção de questões socioambientais

No último estudo, a professora planejou diferentes atividades a fim de tentar mudar o ponto de vista dos estudantes sobre problemas ambientais. Para isso, ela explorou durante o ano em 12 aulas os temas: "Energia e Meio Ambiente", "Lixo", "Meio Ambiente e Sociedade", e "Como é que nos preocupamos com o nosso meio ambiente?". As atividades desenvolvidas no âmbito do tema da energia foram: leitura e discussão de textos; visita a uma usina hidrelétrica e seminário sobre fontes alternativas de energia. No tema "Lixo", os alunos participaram em leituras e discussão de textos, trabalhos em grupo apresentação (por exemplo: lixo classificação, transmissão de doenças, metais pesados e condições socioeconômicas dos catadores de lixo). Em relação ao tema "Como é que nos preocupamos com o nosso meio ambiente?", os estudantes fizeram uma exposição de fotos retratando os problemas ambientais presentes em sua comunidade. Em todas essas atividades, a

professora salientou questões socioambientais e destacou questões relacionadas com a desigualdade social e a pobreza.

A análise do pré-teste revelou que 63% dos alunos investigados apresentou uma representação naturalista de ambiente, na qual eles não identificaram a presença humana. Após o a abordagem do primeiro tema, a percentagem de alunos não sofreu alteração significativa. No entanto, a análise do pós-teste aplicado no final do ano (depois da exposição de fotografia) mostrou que apenas 30% dos estudantes mantiveram a representação naturalista, e que os outros 70% identificaram a presença humana ao tratar de problemas ambientais. Dentre este último grupo, muitos foram capazes de identificar problemas que não eram de origem natural como questões econômicas, políticas e sociais. Percebeu-se que para o objetivo pretendido é necessário um planejamento de diversas atividades em que sejam destacadas questões socioambientais, o que não é suficiente apenas com a menção de problemas ambientais decorrentes da exploração de energia como foi feito de forma convencional na abordagem do primeiro tema.

5. Continuidade de práticas de EA pelos professores

O curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências que estes professores desenvolveram suas pesquisas é um curso de Mestrado Profissionalizante em Ensino, destinado a professores em serviço, visando desenvolver dissertações que apresentem proposições e atividades que possam ser compartilhadas por outros professores e que sejam aplicadas no sistema de ensino.

Visando identificar se esse propósito foi alcançado, esses professores foram entrevistados no presente ano a respeito da continuidade de seus trabalhos de EA em aulas de Química. A constatação em todos os casos foi a de que os professores ao terminarem seus cursos foram desviados de sala de aula para a coordenação pedagógica, ou para ministrar outras disciplinas, ou ainda enfrentaram mudança curricular que segundo eles têm dificultado o desenvolvimento de projetos de EA. Apesar de reconhecerem a importância para a formação deles da pesquisa em EA em seus mestrados, eles encontram dificuldades, sobretudo, pelas novas condições da escola para darem continuidade aos seus trabalhos. Constata-se assim que um grande desafio para EA é o estabelecimento de condições no sistema educacional para o desenvolvimento de projetos pelos professores.

CONCLUSÕES

Em nossos estudos temos identificado que EA dificilmente vem sendo abordada em uma visão socioambiental. Nesse sentido, os resultados da investigação conduzida nos estudos de caso apresentados evidenciam o potencial de estratégias para a inserção de EA em aulas de Química, tais como: desenvolvimento de atividades através das quais os alunos possam identificar problemas ambientais locais; adoção de estratégias cotidianas de vinculação de questões ambientais nas aulas de Química; realização de experimentos com mudança de rotina do laboratório que incorpore princípios de Química Verde, como a redução do consumo de reagentes e de resíduos químicos e a implementação de medidas de segurança; abordagem de questões socioambientais por meio de temas CTS; desenvolvimento de atividades que enfatizem questões

socioambientais, tais como desigualdade social e pobreza; além de atividades como leitura e discussão de textos sobre questões ambientais, exibição de vídeos, etc.

As pesquisas realizadas pelos professores demonstram que a introdução de EA em aulas de Química é realmente um desafio e que a simples introdução do tema não é suficiente. Para isso são necessárias ações coordenadas com o planejamento de projetos mais amplos com fins específicos. Em tais projetos, é importante salientar a perspectiva interdisciplinar e de incorporação constante de reflexão da ação pedagógica, analisando todas as fases do trabalho desenvolvido, para que se busque uma EA comprometida com um novo modelo de sustentabilidade social que reflita a justiça e a igualdade social de forma global e não apenas se restrinja à superação dos graves desafios das mudanças climáticas.

Para introduzir EA na rotina da sala de aula é necessário construir um contínuo processo de renovação de estratégias, de re-criação de ações e de interação professor-aluno, a fim de desenvolver autonomia e criatividade. Para isso, é necessário, sobretudo, um trabalho de apoio da escola, oferecendo condições para que os professores desenvolvam seus projetos, o que muitas vezes é desprezado, devido à prioridade que se atribui às questões administrativas em detrimento do trabalho pedagógico.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho teve o apoio material e financeiro do CNPq e da FAPDF e Finatec.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anastas, P. T., & Warner, J. C. (2000). *Green Chemistry: Theory and practice*. New York: Oxford University Press.
- Carvalho, I.C.M. (2004a). Educação Ambiental Crítica: Nomes e Endereçamentos da Educação. In: Layrargues, P.P. (Ed.). *Identidades da Educação Ambiental Brasileira* (pp. 13 a 33). Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental. Brasília.
- Carvalho, I.C.M. (2004b). *Educação ambiental: A formação do sujeito ecológico*. São Paulo: Cortez.
- Fracalanza, H.; Amaral, I.A. do; Megid Neto, J.M.; Eberlin, T.S. (2005). A educação ambiental no Brasil: panorama inicial da produção acadêmica. *Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005*, Brasil, 5.
- Freire, P. (1970). *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Guerra, A.F.S., & Guimarães, M. (2007). Educação ambiental no contexto escolar: questões levantadas no GDP. *Pesquisa em Educação Ambiental*, 2(1), 155-166.
- Guimarães, M. *Educação Ambiental: no consenso um embate?* Campinas, SP: Papyrus, 2000.
- Guimarães, M. (2003). Sustentabilidade e Educação Ambiental. In: S.B. Cunha, & A. J.T. Guerra. *A Questão Ambiental: diferentes abordagens*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

- Leff, E. (2001). *Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder*. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Loureiro, C.F.B. (2002). Teoria social e questão ambiental: pressupostos para uma práxis crítica em educação ambiental. In: C.F.B. Loureiro, P.P. Layrargues, & R.S. CASTRO, (Ed.). *Sociedade e meio ambiente: a educação ambiental em debate*. 3. ed. (pp. 13-51). São Paulo: Cortez.
- Matsunaga, R. T. (2006). *Educação Ambiental no ensino de Química: Criando trilhas em uma escola pública do DF*. Brasília. Dissertação de mestrado. Institutos de Física e Química da Universidade de Brasília, Brasil.
- Santos, W.L.P., & Mól, G.S. (Eds.), Matsunaga, R.T., Dib, S.M.F.; Castro, E.N.F., Silva, G. S., Santos, S.M.O., & Farias, S.B. (2005). *Química e sociedade*, volume único. São Paulo: Editora Nova Geração.
- Santos, W.L.P., & Mortimer, E.F. (2000). Uma Análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio: pesquisa em educação em ciências*, 2(2), 133-162.
- Sauvé, L. (2005). Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: Sato, M., & Carvalho, I. (Eds.). *Educação ambiental: pesquisas e desafios* (pp. 17-44). Porto Alegre: Artmed.
- Schön, D. A. The reflective practitioner: How professionals think in action. (1983). New York: Basic Books.
- Solomon, J. & Aikenhead, G. (Eds.) (1994). *STS education: International perspectives on reform*. New York: Teachers College Press.
- Reigota, M. (1994) *O que é educação ambiental?* São Paulo: Brasiliense.
- Ruscheinsky, A., Costa, A.L.C. (2002). A educação ambiental a partir de Paulo Freire. In: Ruscheinsky, A. (Org.). *Educação ambiental: abordagens múltiplas* (pp. 73-89). Porto Alegre: Artmed.
- Santana, V.R. (2008). *Questões socioambientais no ensino de ciências: superando visões naturalistas de estudantes no ensino fundamental*. Brasília. Dissertação de mestrado. Institutos de Ciências Biológicas, Física e Química da Universidade de Brasília, Brasil.
- Silva, E.L. (2007). *Educação ambiental em aulas de química em uma escola pública: sugestões de atividades para o professor a partir da análise da experiência vivenciada durante um ano letivo*. Brasília. Dissertação de mestrado. Institutos de Ciências Biológicas, Física e Química da Universidade de Brasília, Brasil.
- Singh, M.M., Szafran, Z., & Pike, R.M. (1999). Microscale Chemistry and Green Chemistry: Complementary pedagogies. *Journal of Chemical Education*, 76(12), 1684-1686.
- Sorrentino, M. (1997). Vinte anos de Tbilisi, cinco da Rio-92: A Educação Ambiental no Brasil. *Debates socioambientais*. São Paulo: CEDEC, 2(7), 3-5.
- Vasconcellos, E.S. (2008). *Abordagem de questões socioambientais por meio de tema CTS: análise de prática pedagógica no ensino médio de química e proposição de atividades*. Brasília. Dissertação de mestrado. Institutos de Ciências Biológicas, Física e Química da Universidade de Brasília, Brasil.

**PRACTICE OF ENVIRONMENTAL EDUCATION IN CHEMISTRY
CLASSROOM FROM AN ENVIRONMENTAL POINT OF VIEW:
PERSPECTIVES AND CHALLENGES**

SUMMARY

In this paper, we draw on findings from four case studies upon environmental educational in the socio-environmental view in Chemistry lessons. From the findings, reflections about the education actions developed are showed, pointing out possible ways to approach environmental education in Chemistry lessons. Multiple data sources were used, which included interviews, surveys, students' essays, pre and post-tests and classroom observations. The case studies were carried out by post-graduates who should propose practical actions to teachers in their Master's degree dissertation. The data showed that environmental education is a challenge that requires different teaching strategies and coordinated actions in order to develop within a socio-environmental view; which depends on the conditions of school to engage teachers in their projects.

Key words: *environmental education; socio-environmental education; chemistry teaching.*