

Educação ambiental e educação científica na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): pilares para uma educação crítica

Carlos Frederico B. Loureiro
Jacqueline Girão Soares de Lima

RESUMO

No presente artigo, apresentamos um conjunto de reflexões e argumentos em favor da aproximação entre educação em ciências e educação ambiental, via enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), objetivando a construção de uma educação crítica, baseada no conhecimento científico e socioambiental. Para isso, partimos de uma breve revisão da literatura sobre educação em ciências, da descrição do teor dos trabalhos realizados neste campo que abordam a educação ambiental e de uma pesquisa nacional, realizada pelo INEP/MEC em 2006, acerca do que ocorre nas instituições de ensino fundamental no Brasil em termos de educação ambiental. Concluímos que existe uma produtiva interface entre a educação ambiental crítica e a educação científica com enfoque CTS que deve ser mais explorada academicamente.

Palavras-chave: Educação ambiental. Educação em ciências. Ciência, tecnologia e sociedade. CTS. Educação crítica.

Environmental education and science education in a Science, Technological and Society (STS) approach: Basis for a critical education

ABSTRACT

In this article, we present a set of considerations that approximate Science Education and Environmental Education in a Science, Technological and Society (STS) approach, aiming the construction of a critical education based on the scientific and social-environmental knowledge. We start from the brief analysis of Science Education, the description of the contents of studies done on that field that approaches Environmental Education and the results of a National research made by INEP/MEC in 2006 that consists of what occurs inside of Brazilian schools in terms of Environmental Education. We concluded that a productive interface between critical Environmental Education and Scientific Education focused on the Science and Technological Education perspective exists and should be academically more explored.

Keywords: Environmental Education. Science Education. Science, Technological and Society. STS. Critical Education.

Carlos Frederico B. Loureiro é Doutor em Serviço Social. Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação e do Programa de Pós-Graduação em Psicossociologia de Comunidades e Ecologia Social da UFRJ. Pesquisador CNPq. Endereço para correspondência: Av. Pasteur 250 F – Faculdade de Educação – Praia Vermelha – Rio de Janeiro/RJ – CEP 22290-240. E-mail: floureiro@openlink.com.br

Jacqueline Girão Soares de Lima é Mestre em Educação e doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFRJ. Endereço para correspondência: Rua Aurelino Leal, 07/1003 – Leme. Rio de Janeiro/RJ. 22010 – 040. E-mail: jaclima@centroin.com.br

INTRODUZINDO A TEMÁTICA

Autores como Gadotti (2000), Grün (1996), Guimarães (2004), Leff (2001), Loureiro (2002, 2003), Morin (1999) e outros veem descrevendo, em vívidos tons, a grave crise socioambiental que se define na sociedade moderna a partir da revolução industrial. Esta é caracterizada, entre outros aspectos, pelo uso intensivo de recursos naturais, extrema desigualdade social, processo produtivo altamente impactante, diminuição da diversidade biológica e cultural, concentração do poder em governos e mercado e crise de valores societários.

No que se refere ao campo educacional, científico e acadêmico, esse contexto exige empenho na busca de soluções técnicas e político-econômicas que atendam as necessidades materiais e simbólicas que estruturam a sociedade contemporânea, sem ignorar os conflitos de interesse existentes nesta e suas contradições (VASCONCELLOS; GUIMARÃES, 2006). Neste escopo, ressaltam a importância da educação em ciências em sua interlocução com a educação ambiental crítica, por entender que, para que os cidadãos possam discutir e se engajar no enfrentamento dos desafios socioambientais, precisam estar cientificamente letrados e politicamente conscientes. Tal enfrentamento depende da luta pela formulação de ciências e culturas engajadas no processo de construção de um modelo de sociedade democrática, ecológica e socialmente sustentável.

Esta linha de argumentação se mostra coerente e estrategicamente relevante, uma vez que de modo crescente, nas últimas quatro décadas, a ciência e a tecnologia – particularmente as denominadas tecnociências – passam a assumir função central no processo produtivo e na reprodução das relações sociais. Isto equivale ao movimento intrínseco do período “pós-Grande Indústria” da presente sociedade mundializada, pautado na especulação financeira, liberalização de mercados e utilização das ciências, do conhecimento e da informação como poderosas forças produtivas (ANTUNES, 2005; MÉSZÁROS, 1989). Assim, se diversificam processos de acumulação e dominação e, contraditoriamente, possibilidades de alternativas sociais. Vivemos, portanto, um momento regido não mais exclusivamente por um princípio mecânico-industrial de organização da produção, mas também por um princípio informacional, flexível, com profundos efeitos na subjetividade humana (CASANOVA, 2004).

Vasconcellos et al. (2005) afirmam que o atual desenvolvimento da ciência e da tecnologia e seus impactos socioambientais reforçam a importância de se adotar a perspectiva crítica na educação. Para eles:

A pedagogia crítico-social dos conteúdos está atenta ao fato de que o saber científico é produzido pelo trabalho humano e por isto surge em um determinado momento histórico de uma dada sociedade, transformando-se em idéias e práticas convenientes aos interesses das classes dominantes desta sociedade. Este saber é divulgado às demais classes após ser traduzido em conteúdos escolares, prestando-se nas sociedades capitalistas à manutenção da concentração da riqueza (...). Apesar de reconhecer este aspecto, os autores desta abordagem acreditam na reapropriação deste saber científico pelas classes menos favorecidas economicamente, desde que

seus integrantes trabalhem com ele, procurando modos de colocá-lo a seu serviço. Por trás desta crença está a idéia da existência de um núcleo científico, objetivo e universal no saber institucionalizado. (VASCONCELLOS et al., 2005, p.3)

No campo da educação em ciências, o chamado currículo com ênfase no movimento ciência, tecnologia e sociedade (CTS), aqui assumido como “aquele que trata das inter-relações entre explicação científica, planejamento tecnológico e solução de problemas, e tomada de decisão sobre temas práticos de importância social” (SANTOS; MORTIMER, 2002, p.3), se aproxima da perspectiva histórico-crítica como definida por Saviani (2003), à medida que identifica a importância da escola como instrumento de formação para a cidadania (TEIXEIRA, 2003) e que compreende a ciência como atividade humana voltada para atender fins socialmente determinados (SANTOS; MORTIMER, 2002).

Em consonância com o enfoque CTS, a perspectiva crítica da educação ambiental parte da premissa de que os conhecimentos e verdades são historicamente constituídos e que a origem dos chamados problemas ambientais está no modo como socialmente nos organizamos, produzimos cultura e intervimos no mundo por meio da técnica (LOUREIRO, 2007), visando, em seu processo educativo, saber criticar tais processos sociais e “romper com visões simplistas e reducionistas que olham para os fenômenos buscando interpretá-los encaixando em uma lógica mecanicista e linear” (VASCONCELLOS et al., 2005, p.6). Os autores sugerem como prática educacional movimentos dialógicos de conscientização que incorporem informação, compreensão e intervenção na realidade, entendida em sua complexidade.

Uma intervenção educacional crítica e emancipatória assume sua dimensão política. É uma educação ambiental comprometida com a transformação da realidade rumo à sustentabilidade socioambiental, e percebe o ambiente educativo como movimento, mas um movimento aderido ao da realidade socioambiental, onde se contextualiza. (VASCONCELLOS et al.; 2005 p.7)

Sobre o ensino das disciplinas científicas (Biologia, Química, Física e Matemática), Teixeira (2003) afirma que o perfil do trabalho de sala de aula é marcado pelo conteudismo. Apesar da polissemia deste conceito, a crítica remete ao questionamento a uma excessiva exigência de memorização de algoritmos e terminologias no processo de aprendizagem, que se apresenta descontextualizado e carente de articulação entre as disciplinas do currículo. O autor considera que “[...] a ciência que é ensinada nas escolas sustenta uma imagem idealizada e distante da realidade do trabalho dos cientistas, omitindo antagonismos, conflitos e lutas que são travadas por grupos responsáveis pelo progresso científico” (TEIXEIRA, 2003, p.2).

Apesar das críticas a essa forma de ensino no campo da pesquisa em ensino de ciências, as inovações propostas têm obtido modesta penetração na realidade escolar brasileira. A esse respeito, Teixeira (2003, p.2) menciona a preponderância de práticas

e de pesquisas de orientação construtivista – sobretudo, os trabalhos que tratam das estratégias de ensino direcionadas para a ocorrência de mudança conceitual. Para ele, no construtivismo há falta de permeabilidade para as questões sociais devido à ênfase nos aspectos individuais da cognição, em prejuízo de um ensino orientado para aplicações tecnológicas e para o impacto da ciência enquanto produção social. Contudo, Teixeira admite a existência de:

(...) propostas educacionais que se orientam por princípios democráticos e emancipadores, articulados com os interesses populares, que podem subsidiar projetos para a construção de um ensino de ciências coadunado com movimentos pedagógicos orientados para a democratização do saber sistematizado, tomado como instrumento de compreensão da realidade histórica e para o enfrentamento organizado dos problemas sociais. (TEIXEIRA, 2003, p.179)

Com base neste cenário é que, dentre as teorias educacionais presentes na discussão da educação em ciências, defendemos que a perspectiva CTS possibilita uma reconceitualização com fortes implicações para a educação ambiental, agregando a dimensão conceitual à dimensão formativa, política e cultural, fazendo interagir a educação *em* ciência com a educação *pela* ciência. No âmbito deste artigo, vamos discutir, inicialmente, a interface entre a educação ambiental crítica e o movimento CTS; em seguida, apresentaremos um levantamento inicial sobre as formas de inserção da educação ambiental no ensino de ciências, fundamentado na literatura sobre o tema e no relatório da pesquisa realizada em 2006 pelo INEP/MEC, em parceria com universidades públicas e a ANPEd, sobre as práticas de educação ambiental nas escolas de ensino fundamental brasileiras (MEC/INEP).

A partir de resultados da referida pesquisa, problematizamos críticas às práticas de educação ambiental realizadas no âmbito das disciplinas escolares ou como disciplina escolar, sinalizando para a importância de pesquisas que utilizem referenciais próprios do campo da educação. Nas considerações finais, recuperamos a discussão sobre as contribuições da educação ambiental na educação científica numa perspectiva CTS para a construção de uma educação crítica e emancipatória, que pode ser entendida como aquela que visa à transformação das relações sociais que definem as formas de expropriação e opressão na sociedade atual e a intervenção consciente na realidade por intermédio da mobilização, atuação social e da construção de conhecimentos em processos dialógicos e problematizadores do contexto.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA PERSPECTIVA CTS

Está cada vez mais evidente que a exploração desenfreada da natureza e os avanços científicos e tecnológicos obtidos não beneficiaram a todos. Enquanto

poucos ampliaram potencialmente seus domínios, camuflados no discurso sobre a neutralidade da C&T e sobre a necessidade do progresso para beneficiar as maiorias, muitos acabaram com os seus domínios reduzidos e outros continuam marginalizados, na miséria material e cognitiva. (ANGOTTI; AUTH, 2001, p.2)

A proposta curricular CTS é uma integração entre educação científica, tecnológica e social em que os conteúdos científicos e tecnológicos são estudados juntamente com seus aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos (SANTOS; MORTIMER, 2002). Tal proposta é baseada em uma visão crítica de ciência, desconstruindo o mito do cientificismo que, ideologicamente, ajudou a consolidar a submissão da ciência aos interesses de mercado. Em outro artigo, Santos e Mortimer (2001) afirmam que os estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade como campo interdisciplinar originaram-se dos movimentos sociais das décadas de 1960 e 1970, devido ao agravamento dos problemas ambientais decorrentes do desenvolvimento das tecnociências. Tais movimentos ampliaram o interesse sobre as consequências do uso da tecnologia e sobre os aspectos éticos do trabalho dos cientistas, possibilitando uma reflexão crítica e uma mudança qualitativa na consciência da realidade por aqueles inseridos no debate.

A partir da crítica ao cientificismo e ao mito da neutralidade da ciência, passou-se a entender a ciência e a tecnologia (C&T) como processos sociais, logo, como práticas e dimensões da vida humana que devem envolver parcela cada vez maior da população, tanto no direito ao conhecimento científico como na participação nas tomadas de decisão sobre os rumos do mesmo. Essa necessidade do controle público da C&T contribuiu para uma mudança no ensino das ciências, que, se antes da década de 1960 preparava “jovens/futuros cientistas”, passou a dar ênfase no *letramento* científico e tecnológico dos estudantes¹.

Com esta nova perspectiva posta no campo da educação em ciências pelo menos enquanto possibilidade em disputa, as ações dos cursos CTS acabam por incorporar, direta ou indiretamente, os ideais curriculares e as premissas da educação ambiental preconizados nos documentos oficiais e na Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), tais como ambiente enquanto totalidade, reconhecimento da origem social dos problemas ambientais, vinculação entre ética, trabalho e prática social, caráter crítico e político da prática educativa etc. Na configuração desta interface a informação científica é imprescindível, mas não suficiente. O letramento científico e tecnológico, além de informar, prepara para uma mudança de atitude pessoal e para um questionamento sobre os rumos do desenvolvimento científico e tecnológico por meio de ações concretas de engajamento e reflexão social e de discussões de cunho ético sobre os valores que regem a vida em sociedade.

Conforme Angotti e Auth (2001), a lógica da eficiência em C&T (presente em discursos ecológicos que enfatizam a dimensão tecnológica como solução da crise socioambiental), sem considerar a dimensão da justiça social nas políticas ambientais, a

¹ Que os autores definem como “a condição de quem não apenas reconhece a linguagem científica e tecnológica, mas cultiva e exerce práticas sociais que usam tal linguagem” (p.2), preparando-os para atuarem como cidadãos no controle social da ciência.

falta de políticas públicas de cunho popular e a busca material e objetiva por satisfação de necessidades básicas para garantir a sobrevivência, leva os expropriados a serem “cúmplices involuntários” da degradação ambiental. A consequência disso é a banalização das assimetrias sociais e seus efeitos ambientais (MARTINEZ ALIER, 2007), e a difusão de ideologias que levam a crer na quase impossibilidade de ações que promovam a justiça social com base na prudência ecológica e na sustentabilidade, principalmente nos chamados “países emergentes”.

Farias e Freitas (2007) entendem que a educação ambiental compartilha com o enfoque CTS a preocupação de que a educação deve se empenhar para superar esta tendência hegemônica da ecoeficiência e formar pessoas capazes de tomar decisões sobre problemas atuais e intervir politicamente, para além do processo instrumental intrínseco nas práticas de C&T. Assim, as relações entre estas compartilhariam não só concepções teórico-metodológicas, mas também temas que permitem a utilização destas abordagens (mudança climática global, poluição, uso e gestão dos recursos naturais e outros). Para elas:

A idéia de construir um saber solidário, mediado de possibilidades de participação e de sentimento de incompletude cultural, não se estabelece senão por meio do afrontamento e, portanto, do conflito, perante o saber hegemônico. Em decorrência, na educação escolar, falar de abordagens no âmbito da EA e das interações CTS pressupõe sempre pautar-se numa perspectiva crítica e emancipatória do sujeito, da sociedade e do ambiente. (FARIAS; FREITAS, 2007, p.12)

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Ao analisar o currículo de ciências do ensino fundamental nas últimas quatro décadas, Amaral (1998) observou que as concepções de educação, ambiente e ciência são elementos estruturantes da metodologia da educação em ciências. Na interação destes elementos, algumas características se destacam: flexibilidade curricular, desenvolvimento de uma visão sistêmica de ambiente, conscientização da necessidade de preservação da natureza e do uso racional dos recursos naturais, formação de uma imagem de ciência como atividade humana historicamente determinada, articulação entre o senso comum e o conhecimento científico, respeito ao conhecimento prévio e às estruturas cognitivas do estudante, incorporação do cotidiano ao processo de ensino-aprendizagem e construção do conhecimento pelo aluno.

Para identificar a presença da educação ambiental nas práticas das disciplinas ciências e biologia, Oliveira e Ferreira (2007) realizaram um levantamento nos Anais dos Encontros de Ensino de Biologia realizados no Rio de Janeiro (EPEBs, ENEBIOs e EREBIOs). Esta opção de pesquisa deveu-se à percepção de que uma parcela dos profissionais socialmente preocupados e/ou envolvidos com as questões ambientais tem atuado como docentes na educação básica, o que se evidencia tanto nos eventos cujo foco é a educação ambiental quanto naqueles relacionados às diversas áreas de ensino.

Na prática docente, as preocupações com as temáticas da educação ambiental fazem com que os professores sejam muitas vezes instados a substituir conteúdos e práticas presentes nos currículos por conteúdos e práticas que incluam as questões socioambientais. Segundo as referidas autoras, os temas mais recorrentes nos documentos analisados são água, lixo, cidadania, ecossistemas e relações entre os seres vivos, mostrando que as ações de educação ambiental realizadas no âmbito escolar estão direcionadas para alcançar, prioritariamente, objetivos utilitários e/ou pedagógicos, tais como conscientização, mudança de comportamento e uma maior participação nas questões da preservação ambiental.

Fundamentadas em autores da área de currículo, Oliveira e Ferreira (2007) entendem as ações de educação ambiental nos espaços escolares não apenas como reprodutoras de determinadas visões de sociedade, mas como produtoras de conhecimentos escolares com características próprias e diferenciadas das ações sobre a temática em espaços não-escolares. Elas concluem pela existência, nas disciplinas ciências e biologia, de uma seleção de temáticas e de metodologias que “explicitam os esforços criativos dos professores na produção de conhecimentos escolares que sofrem influências tanto dos campos disciplinares de referência quanto da Educação Ambiental” (OLIVEIRA; FERREIRA, 2007, p.11). Nesse processo, os currículos das referidas disciplinas são fortemente pressionados em direção a conteúdos e práticas socialmente relevantes, em confronto com conteúdos e práticas que historicamente foram ensinados sem tal perspectiva e intencionalidade.

As pesquisas de Amaral (1998) e Oliveira e Ferreira (2007) apontam para uma possível interface entre a perspectiva CTS e a educação ambiental na medida em que agregam ao ensino de ciências uma visão de ciência como atividade historicamente determinada e, também, questões socioambientais. Especialmente no caso das autoras que investigaram práticas de educação ambiental no ensino de ciências é visível esta incorporação, o que também pode ser verificado pelo já razoável volume de pesquisas enfatizando a produtividade de um ensino de ciências numa perspectiva CTS – ou, mais apropriadamente, CTSA (ciências, tecnologia, sociedade e ambiente, que reforça a ligação entre a CTS e o ambiente) para uma educação crítica.

Complementamos nossa argumentação com dados de pesquisa sobre práticas de educação ambiental nas escolas de ensino fundamental brasileiras. Nas considerações finais, retomamos os argumentos sobre a educação ambiental no enfoque CTSA, ressaltando a necessidade de mais pesquisas sobre essa relação que levem em conta o que já se sabe sobre a educação ambiental praticada nas escolas.

O QUE FAZEM AS ESCOLAS QUE FAZEM EDUCAÇÃO AMBIENTAL?

A partir de 2001, o questionário do censo escolar realizado pelo INEP passou a registrar a oferta da educação ambiental no ensino fundamental brasileiro. No primeiro ano, 61,2% das escolas declarou incluir a temática no currículo por meio de projetos,

inserção nas disciplinas do núcleo comum ou como disciplina específica, “percentual que saltou para 94% em 2004, indicando a universalização de tal prática” (VEIGA et al., 2005). No relatório do INEP centram-se as principais características e dinâmicas das três modalidades de aplicação da educação ambiental: Projetos (PR), Disciplinas Especiais (DE) e Inserção da Temática Ambiental nas Disciplinas (ITAD). Os dados do censo mostraram que²:

	ITAD	PR	DE
2001	94.000 escolas	33.600 escolas	2.900 escolas
2004	110.00 escolas	64.300 escolas	5.500 escolas
Taxa de crescimento	17%	90%	90%

A análise das regiões brasileiras revela que existiu uma expansão significativa nas modalidades DE e PR, localizada, principalmente, nas escolas de maior porte e, também, nas Regiões Norte, Centro-Oeste e Sudeste do País (CASTRO, 2008). De acordo com Loureiro e Cossio (2007, p.3):

Os dados primeiramente descritos confirmam um processo bem-sucedido de universalização do acesso às escolas brasileiras. Porém esse retrato breve não expressa as reais condições da inserção, modalidades e práticas da educação ambiental nas escolas de ensino fundamental, assim como da sua gestão no interior da escola e a participação efetiva dos diversos atores envolvidos na temática. Para enfrentar essa tarefa decidiu-se investigar mais profundamente a natureza, estrutura e características da educação ambiental no interior de um universo de escolas selecionadas por meio de uma pesquisa de campo especificamente desenhada para tal propósito. Essa investigação se configurou na segunda fase da pesquisa “O que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental?”, realizada em 2006.

Na 28ª Reunião Anual da Anped realizada em 2005, a CGEA apresentou no GT de Educação Ambiental os resultados da primeira etapa. Constatou-se a carência de indicadores quantitativos para medir a evolução da educação ambiental no sistema de ensino e a preocupação em avançar nas pesquisas qualitativas para testar o censo e uma suposta inovação que esse processo representava na avaliação das políticas públicas no Ministério da Educação. Entre os pesquisadores do GT, apareceram perguntas sobre a natureza da educação ambiental praticada nas escolas, as práticas pedagógicas utilizadas para inseri-la no currículo, as mudanças que estão ocorrendo no cotidiano escolar em decorrência dessa inserção e o impacto dessas práticas na comunidade.

Foi a problematização dos resultados do censo que estimulou a continuidade da pesquisa: o projeto *O que fazem as escolas que dizem que fazem Educação Ambiental* teve, pois, o objetivo de ampliar a escala de investigação e aproximação e conhecer como as escolas praticam a educação ambiental. As premissas iniciais do trabalho basearam-se na constatação da falta de informações públicas sistematizadas e detalhadas sobre as

² Números aproximados.

formas, a gestão e a avaliação da educação ambiental no país. Apesar de o INEP por meio do Censo Escolar possuir informações sobre o número de escolas que oferecem educação ambiental nas diferentes modalidades, não existiam informações sobre a qualificação de recursos humanos, os conteúdos ministrados, as formas de gestão no interior da escola e a avaliação do apoio das instâncias públicas superiores, nos três âmbitos da federação.

O principal instrumento da pesquisa foi um questionário-teste, contendo 23 perguntas de múltipla escolha e quatro questões abertas sobre as práticas existentes e a integração da escola com a comunidade do entorno (LIMA, 2007). Conforme foi mencionado, de acordo com o censo escolar a educação ambiental pode ser desenvolvida nas escolas a partir de três modalidades: projetos, disciplinas especiais e inserção da temática ambiental nas disciplinas. A estas o questionário acrescentou mais quatro, também comumente utilizadas: tema transversal, inserção no Projeto Político Pedagógico, datas e eventos significativos e atividades comunitárias. Das 418 escolas, 66% declararam desenvolver a educação ambiental mediante a modalidade projetos (275 escolas).

A maior parte das escolas (82%) afirmou que as formas pelas quais realizam os projetos são a partir de uma única disciplina no currículo e, em segundo lugar, a partir da integração de duas ou mais disciplinas (72%). No que diz respeito à inserção de projetos nas temáticas, tem-se que a maior parte dos projetos se realiza a partir de questões socioambientais relacionadas aos conteúdos disciplinares (77% das escolas escolheram a opção sim em relação a este quesito), seguido pelas opções de modo integrado ao projeto político-pedagógico (76%) e através da atuação conjunta entre professores, alunos e comunidade (75%). Tal fato é revelador de que os projetos acontecem principalmente no âmbito das disciplinas.

No que diz respeito à inserção da temática em disciplinas específicas, observa-se uma maior relevância das disciplinas ciências naturais e, em segundo lugar, geografia. Esta ordem é verificada tanto no nível nacional quanto em todas as grandes regiões do país. A modalidade disciplinas especiais apresenta a menor incidência dentre as escolas entrevistadas em todas as regiões do país – na região Nordeste, apenas uma escola assinalou esta opção.

No nível nacional, as escolas que declararam realizar educação ambiental por meio das disciplinas especiais incluem, em primeiro lugar, o vínculo das questões *socioambientais com os conteúdos formais* e as *atividades de campo e estudos do meio* (ambos os quesitos com 60 respostas afirmativas). Em segundo lugar, as disciplinas especiais incorporam o *enfoque dirigido a projetos e solução de problemas* e a *articulação entre elementos teóricos e práticos da discussão ambiental* (59 respostas afirmativas).

Em relação ao tratamento da educação ambiental como disciplina, há uma tensão entre o que tem sido defendido na Academia e em documentos oficiais e os resultados dos censos e da pesquisa do MEC/INEP (LIMA; VASCONCELLOS, 2007). No relatório qualitativo da pesquisa MEC/INEP, a modalidade disciplina aparece em menor número do que as demais, porém possui algum destaque no Rio de Janeiro, onde são múltiplas as formas de esta ocorrer: projetos, discussões de problemas socioambientais e diálogo entre conteúdos de disciplinas. O relatório da região sudeste diz que:

O horário da disciplina especial tem sido usado, em algumas escolas, como um espaço para a elaboração e realização de projetos, o que viabiliza um tempo a mais dentro da grade escolar para a prática da educação ambiental. (...) Deve ser lembrado também que as disciplinas especiais realizam a função de possibilitar o aumento no tempo de trabalho e alternativas de diálogo em torno da questão ambiental, diante de uma grade curricular que prima pela disciplinarização.

A partir dos resultados obtidos nesta fase da pesquisa, Loureiro e Cossío (2007) afirmam que houve efetivos avanços na educação ambiental escolar principalmente no que tange à sua universalização, melhor distribuição entre regiões e diversificação na formação profissional e modalidades de aplicação. Os autores defendem a abertura de uma discussão nacional que envolva outras secretarias do MEC, o Órgão Gestor da PNEA e sindicatos dos trabalhadores da educação sobre a política educacional, principalmente no que se refere à organização curricular e ao fortalecimento do ensino público autônomo e democrático, problematizando o que se deseja com a transversalização e com a interdisciplinaridade na educação ambiental, seus limites e possibilidades no contexto educacional brasileiro.

Os resultados desta pesquisa³ mostram que, se ainda existem dificuldades em relação às práticas de educação ambiental nos contextos escolares (que, obviamente, estão estreitamente relacionadas às dificuldades enfrentadas pela educação como um todo), devemos reconhecer os avanços feitos em direção a uma educação ambiental crítica – que tem, como um de seus pressupostos, uma distribuição mais justa e crítica dos conhecimentos científicos. Tal reconhecimento ajuda a questionar as políticas educativas vigentes que não abandonaram o conteudismo no ensino de ciências – como apontado por Lopes (2002) em relação à integração nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) – e enxergam na perspectiva CTS apenas uma possibilidade de informar as novas gerações acerca das “conquistas” da tecnociência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na educação escolar, falar de abordagens no âmbito da EA e das interações CTS pressupõe sempre pautar-se numa perspectiva crítica e emancipatória do sujeito, da sociedade e do ambiente. (FARIAS; FREITAS, 2007, p.12)

Com essa discussão, buscamos mostrar o caráter produtivo da inter-relação entre a educação ambiental e a perspectiva CTS na educação em ciências para uma educação crítica e reflexiva, voltada para a construção de uma sociedade socioambientalmente equilibrada e justa. As pesquisas sobre a inserção da educação ambiental na educação em ciências apontam para a complexidade da mesma e para um hibridismo de concepções,

³ Disponível em <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001545/154576por.pdf>

convivendo, às vezes, na mesma escola e na prática de um (a) mesmo (a) professor (a). Tal complexidade ajuda a problematizar pesquisas e argumentos prescritivos e idealizados, pouco referenciados na realidade concreta, que delineiam um panorama um tanto sombrio sobre a educação ambiental e seus realizadores – os professores.

Acreditamos no potencial representado pela penetração da perspectiva crítica da educação ambiental na educação em ciências, no sentido de fazer com que esta tenha, como objetivo central, preparar os alunos para o exercício de uma cidadania caracterizada pela abordagem dos conteúdos científicos no seu contexto socioambiental, disponibilizando as representações que “permitam ao cidadão agir, tomar decisão e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas” (SANTOS; MORTIMER, 2002, p.2), objetivos tanto do currículo CTS quanto da educação ambiental crítica. No entanto, é necessário que estas práticas possam ser entendidas a partir do contexto em que são produzidas, o que pode colocar em cheque, por exemplo, a interdisciplinaridade, quando afirmada e defendida sem levar em conta a organização disciplinar tradicionalmente adotada na escola ⁴.

Para Farias e Freitas (2007), a educação ambiental e a educação focada nas relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) fazem parte de um “[...] conjunto de propostas endereçadas à inovação curricular dos diferentes níveis de ensino, compreendendo mudanças tanto nas proposições temáticas como nos princípios metodológicos” (FARIAS; FREITAS, 2007, p.1). Ao proporem uma integração entre a educação ambiental e a educação científica na abordagem CTS, as autoras ressaltam que não pretendem silenciar divergências nem apagar contradições, mas, apoiadas em Amorim (2001), apostam numa multiplicidade de conteúdos e formas do conhecimento escolar capazes de construir percepções diferentes da realidade social, de modo sempre mutável e passível de questionamentos. Nesse sentido, propõe que se desloque a ênfase que certas abordagens CTS normalmente fazem sobre a relação entre ciência, tecnologia e desenvolvimento (no sentido produtivo e econômico) para o eixo das relações ciência, tecnologia, cultura e ambiente (CTCA), segundo elas, capazes de expor mazelas sociais e econômicas ligadas ao nosso modelo de desenvolvimento, explicitando suas dimensões ambientais, éticas, culturais e políticas.

Finalmente, acreditamos que as investigações sobre a inserção da educação ambiental na educação em ciências e a pesquisa do MEC – que mostrou que a maioria das práticas de educação ambiental se dá no âmbito das disciplinas do núcleo comum, com destaque para ciências naturais – apontam para a necessidade de novos estudos que busquem compreender em que medida estas práticas se aproximam do enfoque CTS. É importante também que, nos cursos de formação de professores de ciências, seja incluída essa discussão sobre a interface entre a educação ambiental e a educação científica com ênfase CTS como princípios norteadores de uma educação crítica e reflexiva.

⁴ A esse respeito, ver Lima (2006); Lima e Vasconcellos (2007) e Lima (2007).

REFERÊNCIAS

- AMARAL, I. A. Currículo de ciências: das tendências clássicas aos movimentos atuais de renovação. In: BARRETO, E. S. S. (Org.). *Os currículos do ensino fundamental para as escolas brasileiras*. Campinas: Autores Associados; São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 1998. p.201-232.
- ANTUNES, R. *Os sentidos do trabalho*. 7.ed. São Paulo: Boitempo, 2005.
- ANGOTTI, J. A.; PEREZ; AUTH, M. A. Ciência e Tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. *Ciência & Educação*, v.7, n.1, 2001. p.15-27.
- CASANOVA, P. G. *Las nuevas ciencias y las humanidades: de la academia a la política*. Barcelona: Anthropos Editorial; México: Instituto de Investigaciones Sociales; Madrid: Editorial Complutense, 2004.
- CASTRO, R. P. Educação ambiental no ensino fundamental brasileiro: um processo acelerado de expansão. In: *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*. Revista do PPGA/FURG – RS. V. 20, jan- jun 2008.
- FARIAS, C. R. de F.; FREITAS, D. Educação ambiental e relações CTS: uma perspectiva integradora. *Ciência & Ensino*, v.1, número especial, nov. 2007.
- GADOTTI, M. *Pedagogia da Terra*. São Paulo, Peirópolis, 2000.
- GRÜN, M. *Ética e educação ambiental – uma conexão necessária*. 3.ed. Campinas: Papirus, 2000.
- GUIMARÃES, M. *A Formação de educadores ambientais*. Campinas: Papirus, 2004.
- LIMA, J. G. S. Reflexões sobre a prática interdisciplinar da educação ambiental no contexto escolar In: *Anais da 29ª Reunião Anual da ANPEd*, Caxambu, 2006.
- LIMA, J. G. S. O que fazem as escolas que fazem educação ambiental no Rio de Janeiro? Uma análise da pesquisa realizada pelo MEC/UFRJ/ANPEd à luz da teorização curricular. *Anais... REUNIÃO DA ANPEd*, 30. Caxambu, 2007. Caxambu (MG), p.1-18, 2007.
- LIMA, J. G. S.; VASCONCELLOS, M. M. N. A educação ambiental como disciplina escolar: explicitando a tensão entre teoria e prática. In: *Anais do IV Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental (EPEA)*, 2007. v.1, p.1-17.
- LEFF, E. *Epistemologia ambiental*. São Paulo: Cortez, 2001.
- LOPES, A. C. Parâmetros curriculares para o ensino médio: quando a integração perde seu potencial crítico. In: LOPES, A. C.; MACEDO, E. (Org.). *Disciplinas e integração curricular: história e políticas*. Rio de Janeiro: D P&A Editora, 2002.
- LOUREIRO, C. F. B.; LAYARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. (Org.). *Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania*. São Paulo: Cortez, 2002.
- LOUREIRO, C.F.B. *O movimento ambientalista e o pensamento crítico – uma abordagem política*. Rio de Janeiro: Quartet, 2003.
- _____. *Sociedade e meio ambiente: a educação ambiental em debate*. São Paulo: Cortez, 2000.
- LOUREIRO, C. F. B. et al. *O que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental?* 2006. (Relatório de pesquisa). Disponível em <<http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001545/154576por.pdf>>. Acesso em: 03 dez. 2008
- LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental crítica: contribuições e desafios. In: MELLO, S.; TRAJBER, R. (Org.). *Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental*. Brasília: MEC/UNESCO, 2007.

LOUREIRO, C. F. B.; COSSÍO, M. Um olhar sobre a educação ambiental nas escolas: considerações iniciais sobre os resultados do projeto “O que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental?”. In: MELLO, S.; TRAJBER, R. (Org.). *Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental*. Brasília: MEC/UNESCO, 2007.

MARTÍNEZ ALIER, J. *O ecologismo dos pobres: conflitos ambientais e linguagens de valoração*. São Paulo: Contexto, 2007.

MÉSZÁROS, I. *Produção destrutiva e estado capitalista*. São Paulo: Ensaio, 1989.

MORIN, E. *Ciência com consciência*. 3.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

OLIVEIRA, P.; FERREIRA, M. Educação Ambiental na escola: diálogos com as disciplinas escolares Ciências e Biologia. *Anais do IV Encontro Pesquisa em Educação ambiental: Questões epistemológicas contemporâneas: o debate modernidade e pós-modernidade*. Rio Claro, UNESP, 2007 (CD).

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. *Ciência e educação*. Bauru, v.7, n.1, 2001.

SANTOS, W. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. *ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências* v.2, n.2, 2002.

SAVIANI, D. *Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações*. 8.ed. Campinas, Autores Associados, 2003.

TEIXEIRA, P. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento CTS no ensino de ciências. *Ciência & Educação*, v.9, n.2, p.177-190, 2003.

TRAJBER, R.; MENDONÇA, P. R. (Org.). Educação na diversidade: o que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental / – *Brasília: Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade*, 2006. Coleção Educação para Todos, Série Avaliação; n.6, v.23.

VASCONCELLOS, M. das M. N.; GUIMARÃES, M. Educação ambiental e Educação em ciências: um esforço de aproximação em um museu de ciências – MAST. *Ambiente & Educação*, Rio Grande do Sul, 2006.

VASCONCELLOS, M. das M. N. et al. A perspectiva crítica aproximando os campos da educação ambiental e da educação em ciência. In: *Anais do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência*. Bauru, 2005.

VEIGA, A.; AMORIM, E.; BLANCO, M. *Um retrato da presença da Educação Ambiental no Ensino Fundamental brasileiro: o percurso de um processo acelerado de expansão*. Relatório apresentado ao INEP/MEC. Brasília, 2005.

Recebido em: fev. 2009

Aceito em: abr. 2009