

Educação Ambiental e Ensino de Ciências e Biologia: tensões e diálogos

Environmental Education and Teaching of Science and Biology: tensions and dialogues

*Maria Jacqueline Girão Soares de Lima*¹

Resumo

Neste artigo, apresento tensões e diálogos na fronteira entre a Educação Ambiental (EA) e o Ensino de Ciências (ECB) e seus desdobramentos na escola, problematizando tradições curriculares que limitam e hierarquizam as interações entre os dois campos. Identifico características epistemológicas e curriculares de uma EA escolar que reúne um conjunto de práticas e conhecimentos *sui generis* e, a partir de experiências na pesquisa e na extensão, ressalto a necessidade de novas interlocuções teórico metodológicas para aprofundar o diálogo entre a EA e o ECB. Nas considerações finais, trago o enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) do ensino de Ciências para propor uma educação ambiental/científica e uma formação docente críticas, potencializadas pela extensão universitária.

Palavras-chave: Educação Ambiental – Ensino de Ciências e Biologia – CTSA – formação docente.

Abstract

In this article, I present tensions and dialogues on the frontier between Environmental Education (EE) and Science Teaching (ST) and its unfolding in school, problematizing curricular traditions that limit and hierarchize the interactions between the two fields. I identify the epistemological and curricular characteristics of a school EE that combines a set of *sui generis* practices and knowledge and, based on research and extension experiences, emphasize the need for new theoretical and methodological dialogues to deepen the dialogue between EE and ST. In the final considerations, I bring the Science, Technology, Society and Environment (STSE) approach of science teaching to propose a critical environmental education / teaching and teacher education, enhanced by university extension.

Key words: environmental education - science teaching – STSE – teacher training.

¹ Doutora em Educação - Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) - Rio de Janeiro, RJ - Brasil. Professora - Departamento de Didática - Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) - Rio de Janeiro, RJ - Brasil. Professora - Programa de Pós-Graduação em Educação - Universidade Federal Fluminense (UFF) - Niterói, RJ - Brasil. E-mail: giraojac@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

As múltiplas conexões entre a Educação Ambiental (EA) e o Ensino de Ciências e Biologia (ECB) vêm sendo amplamente exploradas por autores como Oliveira e Ferreira (2009), Amaral (2001) e outros. Sem desconsiderar suas importantes contribuições, busco, neste ensaio, pensar sobre as possíveis tensões e diálogos na fronteira entre os dois campos - no que diz respeito às práticas de EA no âmbito das disciplinas Ciências e Biologia e às práticas de Ciências e Biologia no âmbito da EA escolar. Assumo, aqui, que a Educação Ambiental e o Ensino de Ciências são campos científicos consolidados, fundamentada nas análises de Bourdieu (2004) e de Lima (2005), sobre o campo da Educação Ambiental.

Acompanhada de autores dos campos do Currículo e da Educação Ambiental, identifico características epistemológicas e curriculares de uma EA escolar que, influenciada por disciplinas escolares, políticas curriculares, experiências docentes e extensionistas e pelo próprio campo da EA, reúne um conjunto de práticas e conhecimentos *sui generis* (LIMA, 2011). Com base nestes diálogos e em minha experiência na pesquisa e na extensão universitária, ressalto a necessidade de novas interlocuções teóricas para aproximar a EA do ECB, fugindo de hierarquias e/ou determinações curriculares e epistemológicas.

Um aspecto que problematizo dentro dos limites deste texto é o argumento (frequentemente encontrado na literatura, conforme demonstro mais à frente), de que a EA é uma ferramenta para a melhoria do ECB. Não vislumbro produtividade em um entendimento que coloca as disciplinas escolares e a formação docente em lugares pouco arejados, ao mesmo tempo em que trata a Educação Ambiental como panaceia que redime as disciplinas de supostos entraves e amarras, quais sejam, a fragmentação do conhecimento e a distância das realidades sociais dos estudantes.

Proponho trilharmos caminhos mais frutíferos, tanto para o ensino de Ciências quanto para a EA, com base em reflexões advindas de revisão de literatura e da pesquisa que desenvolvi sobre uma experiência de disciplinarização da Educação Ambiental em Armação dos Búzios (RJ). Naquele contexto, retomei o antigo, mas necessário debate sobre as múltiplas formas curriculares que a Educação Ambiental pode assumir na escola, visando superar visões dogmáticas que desqualificam práticas de EA em contextos disciplinares.

Trago de lá elementos que contribuem para o debate aqui travado, em diálogo com pesquisas sobre a Educação Ambiental nas disciplinas Ciências e Biologia, selecionadas por apresentarem elementos de tensão e de diálogo entre as duas áreas.

A interface entre os campos da EA e do ECB, ao mesmo tempo em que reaviva minhas memórias de professora de Ciências e Biologia (que um dia fui), fundamenta as atividades que desenvolvo na licenciatura em Ciências Biológicas e no curso de Pedagogia, seja como professora de Didática das Ciências, seja como coordenadora de um projeto de extensão e pesquisa em Educação Ambiental. Estes trabalhos têm estreita relação com as investigações acerca de aspectos curriculares e de formação em Educação Ambiental e no Ensino de Ciências, que oriento na graduação e na pós-graduação.

Em todas essas instâncias, tento estabelecer um diálogo entre a EA e o ECB, mas, se de um lado a articulação entre ensino, pesquisa e extensão contribui para expandir minhas rotas acadêmicas, de outro me coloca o desafio de transitar entre campos e referenciais teóricos distintos - ainda que próximos. Este ensaio é uma tentativa de enfrentá-lo, ou, ao menos, de buscar novas perspectivas de análise a respeito da relação entre os dois campos (e seus desdobramentos na escola), que ora se entrelaçam num amálgama de concepções e práticas, ora se dispersam em aspectos teórico-metodológicos, políticas curriculares e de formação.

Essa forma de olhar para a EA e o ECB pode gerar questões para as quais, alerto, não tenho respostas, mas me estimulam a trilhar essa rota ainda pouco explorada me valendo do enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) do ECB. Esta perspectiva traz importantes contribuições para pensar uma Educação Ambiental/científica e uma formação docente críticas, potencializadas pela extensão universitária. Para tanto, me apoio, dentre outros, em Maestrelli e Lorenzetti (2017) e em Farias e Freitas (2007), que defendem que 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).

2 A “MELHORIA” DO ENSINO DE CIÊNCIAS POR MEIO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Como anuncio na introdução deste artigo, é comum entre docentes e pesquisadores/as da EA e do ECB o entendimento de que esta é uma importante ferramenta para a “melhoria” do ensino daquelas disciplinas. Não me dedicarei a esse ponto, mas às justificativas para o mesmo, que giram em torno da desqualificação dos docentes e/ou do currículo das disciplinas Ciências e Biologia. Tomo como exemplo a discussão de Oliveira *et al.* (2007:472), escolhida por conter uma série de afirmações categóricas e pouco fundamentadas sobre a formação docente em EA. Para os autores, “a grande maioria dos professores não está devidamente preparada para inserir-se numa discussão com os alunos no que diz respeito às questões ambientais”. Percebo, nessa afirmação, sinais de desconhecimento acerca dos debates e disputas no campo da EA – ainda que atribuam esse desconhecimento aos docentes.

Ainda neste trabalho, é atribuído às práticas escolares de EA um caráter comportamentalista. Na contramão desse entendimento, argumento, apoiada em Loureiro (2009 e 2012), que nada pode ser mais comportamentalista do que tratar a humanidade e o sistema educacional, respectivamente, como nocivos e ineficientes. Para este autor, “a generalização da categoria humanidade possibilita uso ideológico da questão ambiental, tirando o foco de análise da estrutura da sociedade e colocando a responsabilidade exclusivamente no indivíduo e numa tendência humana instintiva de destruição” (LOUREIRO, 2012, p. 25).

Diante dessas visões contraditórias, três perguntas se colocam: i) se boa parte das críticas feitas aos docentes nas pesquisas sobre EA escolar podem ser aplicadas aos próprios autores das pesquisas, será que a avaliação das práticas de EA no âmbito das disciplinas Ciências e Biologia está sendo realizada a partir de referencial teórico que possibilite a compreensão das especificidades da escola e do campo da EA? ii) quais são as ferramentas mais adequadas para identificar e caracterizar propostas de Educação Ambiental escolar inseridas na disciplina Ciências? iii) qual é o lugar das ciências na Educação Ambiental praticada na escola?

Não me proponho a responder essas perguntas no curto espaço/tempo deste artigo, mas busco refiná-las, ainda utilizando-me da pesquisa de Oliveira *et al.* (2007). Os autores relatam que encontraram professores de Ciências que desenvolvem interessantes trabalhos sobre a temática do lixo, nos quais “os alunos tiveram a oportunidade de construir conhecimentos e re-

pensar seus valores diante de situações reais e não somente por meio do discurso do professor em sala de aula” (OLIVEIRA *et al*, p. 483).

No entanto, afirmam que, ao valorizar a reciclagem e a coleta seletiva do lixo, os professores em questão deixam de refletir sobre o consumo e o desperdício, na perspectiva dos 3Rs, defendida pela Agenda 21.¹

O trecho da entrevista disponibilizado no texto sinaliza que o tratamento dado à questão do lixo se aproxima da perspectiva crítica da EA, que, segundo Loureiro (2004, p. 81), é “um processo de politização e publicização da problemática ambiental por meio do qual o indivíduo, em grupos sociais, se transforma e à realidade”. Para o autor, é necessário, em termos metodológicos, “conduzir os problemas da educação de maneira integrada, em processo participativo das forças sociais locais (...)” e “vincular os processos educativos com outras práticas sociais, particularmente com as atividades econômicas e políticas” (LOUREIRO, 1994, p. 72).

No referido artigo, o professor levou os estudantes a visitarem um lixão e a conversarem com os catadores, enquanto na escola faziam o trabalho de separação do lixo e discutiam a importância desta atividade para que os catadores tenham menos dificuldade de encontrar materiais e objetos aproveitáveis. Algo bem mais próximo de uma Educação Ambiental crítica do que a Agenda 21, citada pelos autores como modelo a ser seguido, mas que, segundo, Teixeira (2008), apresenta proposta de inserir o país no mesmo modelo socioeconômico que deu origem à insustentabilidade ambiental.

Aqui, vale lembrar que a entrada da EA na escola se dá basicamente por meio de atividades de cunho prático, tais como separar, reutilizar e reciclar o lixo, produção de hortas e afins. Isso não significa que não haja, implícita ou explicitamente, uma reflexão sobre consumo e desperdício, o que, no meu ponto de vista, depende mais da percepção do caráter social, histórico e político da Educação Ambiental pelos professores do que da natureza das atividades propostas. Assim, concluo que, ao reunir práticas já consagradas de Educação Ambiental e

¹ Segundo o Ministério do Meio Ambiente, a Agenda 21 é um instrumento de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis, em diferentes bases geográficas, que concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica. A Agenda 21 integrou o Plano Plurianual do Governo Federal (PPA) 2008/2011. O desenvolvimento do Programa Agenda 21 fundamenta-se na execução de três ações finalísticas: elaboração e implementação das Agendas 21 Locais; formação continuada em Agenda 21 Local; e fomento a projetos de Agendas 21 Locais (por meio do FNMA) (<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21>).

privilegiar o contato com sujeitos sociais que lidam cotidiana e profissionalmente com o lixo, o trabalho analisado e descrito por Oliveira et al. (2007) pode ser caracterizado como um projeto de EA crítica de tipo escolar (LIMA, 2011) e/ou como uma abordagem CTSA do Ensino de Ciências.

Outro aspecto bastante presente neste e em inúmeros outros trabalhos é a prescrição de formas curriculares pré-definidas para a Educação Ambiental, que desvaloriza a análise de conteúdos e concepções de sociedade e ambiente subjacentes às práticas pedagógicas em contextos disciplinares. Parte-se do princípio que a EA não deve ser trabalhada como disciplina por seu caráter acadêmico e iluminista, dissociada das realidades discentes e reflexo da fragmentação dos conhecimentos presente nas ciências. Da mesma forma, recomenda-se que a Educação Ambiental seja tratada como tema transversal, conforme previsto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) e na Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999) e não se restrinja ao escopo de uma única disciplina. A solução para essa questão seria, necessariamente, a interdisciplinaridade – ainda que nesse formato sejam mantidas as disciplinas escolares e, obviamente, muitas de suas mazelas.

As teorizações curriculares com as quais dialogo contestam essa visão sobre disciplinas escolares a partir do entendimento que o conhecimento escolar se constitui no embate entre os diversos saberes sociais, selecionados, reorganizados e recontextualizados pelos sujeitos que compõe aquilo que Chevallard (1981) nomeou como *noosfera*. Segundo este autor, o processo de transposição didática é realizado por uma instituição ‘invisível’, uma ‘esfera pensante’, formada por pesquisadores, técnicos, professores, especialistas e todos aqueles que, ligados a Universidades, Ministérios de Educação, redes de ensino ou escolas, irão definir quais saberes devem ser ensinados e a forma como eles devem chegar à sala de aula. “É através desses processos que emergem configurações cognitivas tipicamente escolares, compondo uma cultura escolar *sui generis*, com marcas capazes de transcender os limites da escola” (LOPES, 1997, p.106).

Sem negar os problemas relativos à disciplinarização do conhecimento, problematizo essa concepção de disciplina escolar em textos e discursos do campo da Educação Ambiental “ancorada numa visão de continuidade entre ciência e escola que classifica toda disciplinarização como expressão do conhecimento científico moderno” (LIMA, 2011, p. 116).

O conhecimento escolar, como afirmado anteriormente, é uma produção social, cultural e historicamente situada, voltada para as finalidades da escolarização e atravessada por disputas e relações de poder.

Analisar este conhecimento como uma construção da, sobre e para a escola não significa que não haja inadequações nas disciplinas e métodos de ensino, mas a perspectiva da falta e da simplificação de saberes científicos não oferece ferramentas potentes para superá-las. Lopes (2000) alerta para o fato de que um entendimento equivocado a respeito dos processos de disciplinarização do conhecimento escolar pode desconsiderar o caráter integrador de muitas atividades realizadas no âmbito disciplinar, ocultando experiências capazes de realizar um questionamento da realidade, ao passo que interpreta qualquer proposta curricular que se proponha a substituir disciplinas tradicionais por áreas do conhecimento como “interdisciplinar” (LOPES, 2000, p.149).

Com Lopes (2007) podemos ainda pensar que, tanto na organização disciplinar quanto na integrada, há uma imagem estereotipada de escola como o lugar do insípido e do desinteressante e da disciplina, em todos os seus sentidos, como difusora de um saber apartado do cotidiano. Essa estereotipia revela uma tentativa de “homogeneizar as práticas curriculares e a cultura escolar, simplificando o que as diversas ordens da escola significam. Como se não fosse também a escola um território de produção de cultura” (LOPES, 2007, p. 12). Para esta autora, ao invés de buscar teorias capazes de orientar as práticas, é mais produtivo “considerar que as pesquisas educacionais não são feitas para dizer à escola e aos professores o que fazer e como fazer, mas para entender e contribuir na construção deste objeto chamado educação” (p.21). A discussão de Lopes (2007) contribui para a identificação de uma Educação Ambiental que vem sendo criada e recriada, sistematicamente, por professores e professoras nas escolas. Essa Educação Ambiental acontece no âmbito das disciplinas escolares, em forma de projeto ou como disciplina especial, conforme afirmam Lima (2007), Lima e Vasconcellos (2007), e Trajber e Mendonça (2006).

Dados levantados por um grupo de pesquisadores sobre as práticas de Educação Ambiental nas escolas brasileiras (TRAJBER; MENDONÇA, 2006; LIMA, 2007) apontam para o caráter criativo e artesanal do trabalho de professores e professoras que se dedicam a inserir a Educação Ambiental, em suas diversas nuances, em contextos escolares. Fundamentados em discussões do campo do currículo – sobretudo nos aportes teóricos de Alice

Lopes e Ivor Goodson – e no campo da Educação Ambiental, autores como Oliveira e Ferreira (2009) e Cardoso Costa (2014) têm identificado diálogos estabelecidos entre a Educação Ambiental e o Ensino de Ciências sob perspectivas diferentes, mas que se encontram em alguns pontos.

Inserida nas disciplinas escolares já consolidadas no currículo - sobretudo Ciências e Biologia - a Educação Ambiental assume diversos e interessantes contornos. Buscando entender os objetivos dos professores das disciplinas Ciências e Biologia ao introduzirem ações de Educação Ambiental em seus conteúdos curriculares, Oliveira e Ferreira (2009) colheram depoimentos e analisaram trabalhos publicados nos Anais dos Encontros de Ensino de Biologia realizados entre 2001 e 2007 no Estado do Rio de Janeiro. Para as autoras, os objetivos dos professores das referidas disciplinas escolares oscilam entre tradições acadêmicas, utilitárias e/ou pedagógicas, sendo fortemente pressionados em direção a conteúdos e práticas socialmente relevantes, em confronto com conteúdos e práticas historicamente trabalhados nas disciplinas Ciências e Biologia.

Ainda nesse sentido, a pesquisa de Cardoso Costa (2014) buscou identificar as macrotendências da Educação Ambiental - descritas por Layrargues e Lima (2011) como conservacionista, pragmática e crítica - presentes em práticas de professores/as de Ciências e relatadas em Anais de Encontros Regionais de Ensino de Biologia realizados no Rio de Janeiro e no Espírito Santo. O autor conclui que, no âmbito destas disciplinas, a EA se constitui no amálgama entre as três perspectivas, com presença de aspectos de duas e até três macrotendências no mesmo trabalho.

Traçando um paralelo entre as duas pesquisas e as citadas anteriormente, encontro algumas linhas de fuga ao entendimento que os docentes de Ciências e Biologia não estão preparados para trabalhar a Educação Ambiental e que esta é um instrumento de melhoria do ECB. Argumento que o fato de a Educação Ambiental estar incorporada às disciplinas Ciências e Biologia sob diversas perspectivas curriculares (como projetos disciplinares e interdisciplinares/integrados, conteúdos e práticas) e teórico-metodológicas (representadas pelas aproximações com as perspectivas crítica, pragmática ou comportamentalista) sinaliza para um amplo leque de possibilidades de diálogos entre a EA e o ECB, para além de hierarquias ou complementaridades. Nesse sentido, opto por focalizar a criatividade de docentes que, em seus

cotidianos, mobilizam estratégias didáticas que possibilitam outros enlaces entre os dois campos nos contextos escolares.

Algumas questões que me provocam a entender melhor esses diálogos são: i) o que informa os docentes em seus conhecimentos e práticas de Educação Ambiental? ii) que experiências/ conhecimentos de EA tiveram em sua formação inicial e/ou continuada? iii) como e por que articulam suas práticas com outras disciplinas? iv) que nuances curriculares a EA proporciona às disciplinas Ciências e Biologia? v) como as Ciências Físicas e Biológicas aparecem nas experiências disciplinares de Educação Ambiental?

Outro ponto que destaco aqui é que, na experiência de disciplinarização da Educação Ambiental na rede municipal de Armação dos Búzios (RJ) que investiguei, todos os docentes eram, por determinação da prefeitura daquele município, licenciados em Ciências Biológicas. Assim, a Educação Ambiental, como disciplina, inverteu a lógica de inserir a EA no Ensino de Ciências/Biologia, inaugurando uma Educação Ambiental com marcas das Ciências Biológicas. Defendo que esse olhar “invertido” para a relação entre as duas áreas pode ainda referenciar pesquisas sobre as interfaces entre conteúdos de Educação Ambiental e das ciências, valorizando as produções curriculares e os saberes construídos a partir deste enlace.

Partindo do princípio de que na escola há a introdução do discurso instrucional (discurso especializado das ciências de referência) no discurso regulativo (associado aos valores e aos princípios pedagógicos), formando o discurso pedagógico, que é modificado por este processo (BERNSTEIN, 1996), me propus também a investigar o significado de um discurso sobre o meio ambiente nas regras do discurso pedagógico, no contexto em que a disciplina foi criada. Como previsto, havia forte “biologização” dos conteúdos das matrizes curriculares de Educação Ambiental, bem como uma superposição de conteúdos entre as duas disciplinas - o que obrigou os docentes a distribuírem os conteúdos entre as mesmas, numa tentativa de minimizar esse problema. Houve, ainda, professores e professoras que buscaram uma integração curricular entre a Educação Ambiental, a disciplina Ciências e outras disciplinas - como Língua Portuguesa e História - gerando inovações curriculares que merecem estudos e investigações.

Na disciplina Educação Ambiental em Armação dos Búzios, temáticas comumente associadas ao ambientalismo - como consciência ecológica, lixo, sustentabilidade, reciclagem preservação, poluição e consumo consciente - se associaram a conceitos oriundos da Biologia

(biodiversidade, energia, ecossistema, habitat, cadeia alimentar e outros). Tal fato permite inferir que o currículo da disciplina foi construído em meio à hibridização de discursos advindos das Ciências Biológicas e da Educação Ambiental como área científica. Parto, agora, para discutir um fator importante na relação entre EA e ECB: a formação docente.

3 FORMAÇÃO DOCENTE PARA UMA EDUCAÇÃO AMBIENTAL ESCOLAR CRÍTICA: TENSÕES E PERSPECTIVAS

O trânsito pelos caminhos da extensão, onde lido com professores/as que enfrentam complexos contextos sociais, ambientais, educacionais e de formação, tem revelado uma contradição entre a opção teórico metodológica por uma EA crítica e as demandas da e para a escola (campanhas com temáticas ambientais, participação em eventos etc.), que pressionam currículos e, evidentemente, a formação docente. Na busca de uma interface mais produtiva entre EA e ECB, me reaproximo da sala de aula que um dia frequentei como professora do ensino básico e que exerce forte influência sobre meu trabalho de formadora. Neste movimento entre passado e presente, aguço o olhar para as tensões na fronteira dos dois campos de pesquisas e práticas, me valendo, também, da experiência adquirida no ensino, na pesquisa e na extensão, em parceria com escolas públicas.

Na docência no Ensino Fundamental I e II e no Ensino Médio, minha preocupação era, sobretudo, dar significados aos conteúdos das ciências – e à ciência – e desenvolver atividades articulando a EA ao ECB. As instituições em que atuei me proporcionaram espaço, tempo e condições para trabalhar de forma criativa e independente, inserindo ou ressignificando temas, atividades e discussões. A ideia de que escolas são espaços formativos se concretizava cotidianamente na minha prática docente, fortalecida pela participação em cursos de pós-graduação e extensão. Esse processo me levou a atuar na formação continuada antes de ser professora universitária, compartilhando com meus e minhas colegas o acúmulo de reflexões adquiridas no magistério. Sem dúvida, ter sido professora da educação básica foi fundamental para a construção do projeto de extensão universitária que coordeno, levando na bagagem vivências, percepções e muitas perguntas sobre os limites e as possibilidades da Educação Ambiental na escola.

De acordo com Castro (2004, p.2), das três funções da universidade, a extensão é a que mais carece de pesquisas que ajudem a perceber seu alcance. A maioria dos trabalhos enfoca sua construção histórica e sua inserção na universidade como uma terceira função, porém poucos se dedicam a investigar o cotidiano dos projetos, sua influência no processo de formação dos discentes e docentes e sua contribuição para a consolidação de um campo de conhecimento específico.

Nas escolas com as quais trabalho na extensão e na licenciatura, percebo que a EA e o ECB estão entremeados e buscam seu espaço nos currículos e práticas docentes. Em uma delas - que atende alunas e alunos da Educação Infantil e das séries iniciais do Ensino Fundamental - a tradição em inovações curriculares nos permitiu articular questões socioambientais com temas propostos no currículo de Ciências da Secretaria Municipal de Educação.

Nesta experiência, as fronteiras entre a Educação Ambiental e a disciplina escolar Ciências se dissolveram a ponto de não termos como identificar se estávamos promovendo atividades de uma ou de outra. Arriscamos pensar que, em parceria com a referida escola, desenvolvemos um trabalho de Educação Ambiental e Educação Científica na perspectiva CTSA, para o qual, necessariamente, novas estratégias e saberes foram mobilizados e/ou construídos. Em sua pesquisa de mestrado, Figueira (2017) apresenta alguns resultados deste trabalho, focalizando o impacto e as ressignificações curriculares realizadas pelas professoras da escola a partir da experiência com o projeto de extensão. Nesta investigação, é ressaltada a relevância da extensão universitária para a configuração de um Ensino de Ciências/Educação Ambiental com enfoque CTSA, em diálogo com docentes, currículos e práticas escolares.

Em um contexto de crise socioambiental caracterizada pelo uso intensivo de recursos naturais, desigualdade social, processo produtivo de alto impacto para a diversidade biológica e cultural e crise de valores societários, Vasconcellos e Guimarães (2006, apud LOUREIRO; LIMA, 2009) ressaltam a importância da interlocução entre o Ensino de Ciências e a Educação Ambiental crítica. No entender dos autores, para que os cidadãos possam discutir e se engajar no enfrentamento destes desafios, precisam estar cientificamente letrados e politicamente conscientes, o que depende da formulação de políticas públicas voltadas para a construção de sociedades mais justas e sustentáveis social e ambientalmente.

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. (LOUREIRO E LIMA, 2009, p. 89).

As experiências de pesquisa e extensão aqui relatadas fortalecem o argumento de que a interface e as tensões entre a EA e o ECB sejam explorados nas escolas e na formação docente a partir do enfoque CTSA, que “possibilita uma reconceituação 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” (LOUREIRO e LIMA, 2009, p. 91). Retomando as discussões de Castro (2014), sinalizo também para a necessidade de um olhar mais detalhado sobre as produções curriculares realizadas na articulação entre universidade e escola: no caso em questão, acredito ser possível pensar em uma Educação Ambiental/científica como uma nova modalidade disciplinar, forjada nos interstícios entre a EA e o ECB.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A intenção de explorar a ciência na Educação Ambiental - um caminho inverso ao normalmente trilhado – foi, principalmente, dar destaque à EA produzida e praticada nas escolas que, como busquei demonstrar neste artigo, se constitui em um conhecimento escolar oriundo da interação entre saberes das ciências naturais e do campo da Educação Ambiental. Paralelamente a esse movimento, procurei destacar as tensões entre os campos da EA e do ECB, representadas, sobretudo, por entendimentos de que a EA deve ser introduzida nas disciplinas Ciências e Biologia *apenas* de forma transversal, desqualificando e até mesmo invisibilizando outras possibilidades e criações curriculares.

Além da questão anteriormente mencionada, o argumento defendido por muitos autores de que os professores de Ciências e Biologia não são preparados para desenvolver uma EA de qualidade - fundamentado, no mais das vezes, em percepções que desconsideram as especificidades da escola – não oferece contribuições relevantes para um diálogo produtivo entre os campos. Problematizo essa ideia a partir de exemplos de práticas críticas de EA e de reflexões oriundas da minha pesquisa sobre a disciplinarização da Educação Ambiental, bem como de experiências extensionistas.

Dentre as possíveis interlocuções e diálogos entre a EA e o ECB, vislumbro a perspectiva CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) de educação científica como uma rota que aponta para caminhos pouco explorados. Nesta perspectiva, a ciência não é apartada de seus aspectos sociais, históricos, econômicos, ambientais e políticos e a formação docente é entendida como *locus* principal de criação curricular. De acordo com Maestrelli e Lorenzetti (2017:17):

não se pode discutir as relações CTSA sem evocar o papel do professor, uma vez que ele apresenta importante função no tratamento dos conteúdos, na aquisição de habilidades necessárias para a resolução dos problemas, bem como na condução das discussões de questões sociais relevantes, sejam elas de impacto local ou mundial. (...). Nesse sentido, ressalta-se a importância dos cursos de formação continuada para que o docente seja capaz de desenvolver propostas de ensino nessa abordagem, mudando sua forma de pensar e agir na educação.

Acrescento às pontuações destes autores a importância do Ensino de Ciências CTSA ser tratado também na formação inicial, além da formação continuada. Na mesma direção, Farias e Freitas (2007) defendem que a Educação Ambiental focada nas relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) é 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 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.

As proposições de Farias e Freitas vêm ao encontro da defesa que faço, ao longo deste texto, de que a Educação Ambiental é uma construção curricular que estabelece diálogos horizontais com as disciplinas Ciências e Biologia. Nesse sentido, a perspectiva CTSA tem importantes contribuições a oferecer para a ampliação deste diálogo, na medida em que valoriza aspectos sociais, culturais e históricos da ciência, do ambiente e suas interfaces. O ensino de Ciências com enfoque CTSA é, também, “uma abordagem humanística para o ensino de Ciências, em conformidade com a educação libertadora de Paulo Freire, pois o caráter político da educação freiriana permite desvelar a ideologia dominante imposta pelos sistemas tecnológicos” (PEREZ, 20102, p. 56-57).

É neste espaço de abertura ao novo que vislumbro uma Educação Ambiental/científica de viés CTSA na educação básica e superior, potencializadas pela extensão universitária, que respeite e acolha as diferenças, o ambiente, a justiça e a democracia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, I. A. do. Educação ambiental e ensino de ciências: uma história de controvérsias. **Pro-Posições**, v.1, n.34, p. 73-93, mar./2001.

BERNSTEIN, B. **A estruturação do discurso pedagógico: classe, código e controle**. Petrópolis: Vozes, 1996.

BOURDIEU, P. **Os usos sociais da ciência: por uma sociologia clínica do campo científico**. São Paulo: Ed. da UNESP, 2004.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 abr. 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: nov. 2018.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997.

CARDOSO-COSTA, G. **Educação ambiental na escola: uma análise das concepções e práticas presentes em relatos de experiência dos Encontros Regionais de Ensino de Biologia RJ/ES**. Monografia (Especialização). Curso de Especialização em Saberes e Práticas na Educação Básica - Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <https://goo.gl/m4CL6R>. Acesso em: 18 maio 2018.

CASTRO, L. M. C. A universidade, a extensão universitária e a produção de conhecimentos emancipadores. In: REUNIÃO DA ANPED, 27., 2004, Caxambu, MG. **Anais...** Disponível em: <http://www.anped.org.br/sites/default/files/t1111.pdf> Acesso em: 10 jul. 2018.

CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado**. Buenos Aires: Aique Grupo Editor S.A., 1981.

FARIAS, C. R. de F.; FREITAS, D. Educação ambiental e relações CTS: uma perspectiva integradora. **Ciência & Ensino**, v.1, número especial, nov. 2007.

FIGUEIRA, M. R. **Interfaces entre educação ambiental crítica e ensino de ciências: produções e ressignificações curriculares de professores participantes de um projeto de extensão.** 2017. 104f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2017.

GOBARA, S. T. et al. O ensino de ciências sob o enfoque da educação ambiental. **Cad. Cat. Ens. Fis.**, Florianópolis, v.9, n.2, p.171-182, ago.1992. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5166030.pdf> Acesso em: 21 jul. 2017.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. Mapeando as macro-tendências político-pedagógicas da educação ambiental contemporânea no Brasil. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL - EPEA, 6., Ribeirão Preto, 2011. **Anais...** Código 0127-1, Ribeirão Preto: USP, 2011. Disponível: <https://goo.gl/fRE0yD>. Acesso em: 18 maio 2017.

LIMA, G. F. C. **Formação e dinâmica do campo da educação ambiental no Brasil: emergência, identidades, desafios.** 2005. 207f. Tese (Doutorado) - Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

LIMA, J. G. S. e VASCONCELLOS, M. M. N. A educação ambiental como disciplina escolar: explicitando a tensão entre teoria e prática. In: ENCONTRO PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 6., Rio Claro, 2007. Questões epistemológicas contemporâneas: o debate modernidade e pós-modernidade. **Anais...** Rio Claro: UNESP, 2007 (CD).

LIMA, J. G. S. O que fazem as escolas que fazem Educação Ambiental no Rio de Janeiro? In: REUNIÃO DA ANPED: Anped: 30 anos de pesquisa e compromisso social, 30., 2007, Caxambu, MG, 2007. **Anais eletrônicos...** Caxambu, MG: ANPED, 2007. Disponível em: <http://www.anped.org.br/sites/default/files/gt22-3266-int.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2018.

LIMA, J. G. S. e LOPES, A. C. A disciplina Educação Ambiental na política curricular da rede municipal de Armação dos Búzios (RJ). **e-curriculum**, v. 6, n. 1, 2010. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/6632/4819> Acesso em: 26 jun. 2018.

LIMA J. G. S. de **A disciplina educação ambiental na rede municipal de educação de Armação dos Búzios (RJ):** investigando a tensão disciplinaridade/integração na política curricular. 2011, 240 p. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2011.

LOPES, A. C. Conhecimento Escolar: processos de seleção cultural e mediação didática. **Educação e Realidade**, Porto Alegre. v. 22, n.1, p. 40-59, 1997.

LOPES, A. C. **Currículo e epistemologia.** Ijuí, RS: Ed. Ijuí, 2007.

LOPES, A. C. Organização do conhecimento escolar: analisando a disciplinaridade e a integração. In: Linguagens, espaços e tempo no ensinar e aprender. ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO -ENDIPE, Rio de Janeiro, RJ, 2000. **Anais...** Rio de Janeiro: DP&A, 2000. p.147-162.

LOUREIRO, C.F. B. **Trajetória e fundamentos da educação ambiental**. São Paulo, Cortez, 2004.

LOUREIRO, C.F. B. Crítica ao fetiche da individualidade e aos dualismos na educação ambiental. In: LOUREIRO, C. F. B. (Org.). **Educação ambiental, gestão pública, movimentos sociais e formação humana**. São Carlos (SP): RiMa, 2009.

LOUREIRO, C.F. B. Teoria social e questão ambiental: pressupostos para uma práxis crítica em Educação Ambiental. In: LOUREIRO, C. F.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. de (Org.). **Sociedade e meio ambiente: a educação ambiental em debate**. São Paulo: Cortez, 2012. p. 17-56.

LOUREIRO, C. F. B.; LIMA, Jacqueline G. S. Educação ambiental e educação científica na perspectiva de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): pilares para uma educação crítica. **Acta Scientiae (ULBRA)**, v.11, n.1, jan./jun. 2009. (p.88-100). Disponível em: http://www.ulbra.br/actascientiae/edicoesanteriores/Acta_Scientiae_v11_n1_2009%5B1%5D.pdf

MAESTRELLI, S. G. e LORENZETTI, L. As relações CTSA nos anos iniciais do Ensino Fundamental: analisando a produção acadêmica e os livros didáticos. **Amazônia | Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v.13, n.26, p.5-21. jan./jun. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/4308> .Acesso em: 10 jul. 2018.

MARTÍNÉZ PÉREZ, L. F. Ensino de ciências com enfoque ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) a partir de questões sociocientíficas (QSC). In: **Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores** [online]. São Paulo: Ed. UNESP, 2012. p. 55- 61. Acesso em: 16 abr. 2019.

OLIVEIRA, C. S.; FERREIRA, M. S. Educação ambiental na escola: diálogos com as disciplinas escolares Ciências e Biologia. ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL - EPEA, 6., Rio Claro, 15 a 18 de julho de 2007. **Anais do...** Rio Claro: EPEA, 2007. Disponível em: http://www.epea.tmp.br/epea2007_anais/pdfs/plenary/TR25.pdf Acesso em: 12 nov. 2018.

OLIVEIRA, A. L. et al. Educação ambiental: concepções e práticas de professores de ciências do ensino fundamental. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** v. 6, n.3, p.471-495, 2007. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART1_Vol6_N3.pdf Acesso em: 10 jul. 2018.

TEIXEIRA, C. Educação e desenvolvimento sustentável na Agenda 21 brasileira. In: **INTER-AÇÃO**: Revista da Faculdade de Educação, UFG, v. 33, n. 1, jan./jul. 2008. Goiânia: Ed. UFG.

TRAJBER, R.; MENDONÇA, P.R. (Org.). **Educação na diversidade**: o que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental. Brasília, DF: Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2006.