

**PROJETOS DE PESQUISA E EXTENSÃO APLICADOS: A
ARTICULAÇÃO ENTRE A EDUCAÇÃO AMBIENTAL, A EDUCAÇÃO
EM CIÊNCIAS E A TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL**

**APPLIED RESEARCH AND EXTENSION PROJECTS:
THE ARTICULATION BETWEEN ENVIRONMENTAL EDUCATION,
SCIENCE EDUCATION AND THE HISTORICAL-CULTURAL THEORY**

**Giseli Pereira dos Santos¹, Rose Mary Latini², Luiza Rodrigues de Oliveira³, Maria
Bernadete Pinto dos Santos⁴**

¹Instituto de Ciências Exatas-Campus Aterrado-Volta Redonda/UFF, giseli_p_s@hotmail.com

^{2,4}Departamento de Física Química e Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da
Natureza/UFF, rose.latini@gmail.com, mbsantos@gmail.com

³Instituto de Psicologia; Programa de Pós-Graduação em Psicologia e Programa de Pós-Graduação em
Ensino de Ciências da Natureza/UFF, luiza.oliveira@gmail.com

RESUMO

Neste estudo temos por objetivo analisar a articulação entre os aportes teóricos e as propostas de ensino elaboradas a partir de projetos de extensão e pesquisa aplicados. O recorte foi feito pela análise de materiais de ensino de Química e Física que apresentam discussão teórica acadêmico-científico sobre a Educação Ambiental Crítica (EAC) e as práticas escolares em Educação em Ciências (EC). As categorias de análise utilizadas são características marcantes da EAC que envolvem a compreensão das relações sociedade-natureza, assim, como também, os estudos de Vigotski a respeito da construção de conceitos científicos. Os resultados confirmam a presença da perspectiva histórico-cultural nos materiais de ensino analisados e que, apesar destes apresentarem discussões teóricas a respeito da EAC e do EC, estes carecem de uma maior explicitação de como articular os temas ambientais com a construção de conceitos científicos.

Palavras-chave: Ensino de Química, Ensino de Física, Educação Ambiental Crítica

ABSTRACT

The aim of this study is to analyze the articulation between the theoretical contributions and the teaching proposals elaborated from applied extension and research projects. This was made by the analysis of teaching materials of Chemistry and Physics that present theoretical-scientific discussion on Critical Environmental Education (EAC) and school practices in Education in Sciences (EC). The categories of analysis used are characteristics of the EAC that involve the understanding of society-nature relations, as well as Vygotsky's studies on the construction of scientific concepts. The results confirm the presence of the historical-cultural perspective in the analyzed educational materials and that, although these present theoretical discussions about the EAC and the EC, these need a greater explanation of how to articulate the environmental themes with the construction of scientific concepts.

Key words: Teaching Chemistry, Physics Teaching, Critical Environmental Education

INTRODUÇÃO

Na Educação Ambiental Crítica e na Educação em Ciências têm sido discutida a aproximação de conteúdos científicos com as problemáticas reais, por meio de propostas de ensino baseadas em referenciais teóricos, que contribuem para a formação de sujeitos sociais, cientificamente alfabetizados e situados historicamente e culturalmente. (GUIMARAES e VASCONCELLOS, 2004; LATINI et al., 2018; OLIVEIRA et al., 2000). Nesse sentido, não somente é preciso trazer o conhecimento dos alunos para a sala de aula, mas também aproximar as discussões de contextos reais para que possam compreender, questionar e propor soluções, correlacionando os conceitos científicos e as temáticas da vida cotidiana apresentadas durante o processo de ensino, permitindo a construção de conhecimentos e generalizações cada vez mais complexas (VIGOTSKI, 2008).

A importância desta discussão se dá a fim de romper com as abordagens conservadoras em Educação Ambiental, que ao desqualificarem a aprendizagem em seu sentido de construção histórico-social a aproximam de práticas individualistas e comportamentalistas. Nesse percurso, uma opção é a teoria de Vigotski (2001), que, em confronto com a Psicologia de sua época, acabou por apresentar um conceito de aprendizagem que afirma a importância da interação social.

Assim, para Vigotski, a realidade se constitui a partir do outro da relação social e não pode ser entendida apenas como um fato existente em si, mas é um eterno devir entre a singularidade e as práticas coletivas. Neste sentido, a problematização e a compreensão do cotidiano social, como produto do contexto cultural e social, podem ser o ponto de partida para a construção de conhecimentos científicos que permitam aos sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizado de Ciências, não só o entendimento de conceitos científicos, mas também o entendimento dos processos de intervenção.

O estudo aqui apresentado tem por finalidade a interlocução entre a abordagem histórico cultural e as práticas escolares afetas ao Ensino de Ciências e à Educação Ambiental para além dos modelos que negam a possibilidade de circunstâncias históricas e culturais. Insere-se nas atividades desenvolvidas pelo Grupo de Pesquisa “Abordagem Histórico Cultural e Ensino de Ciências” que, na maioria das vezes, obtiveram fomento de órgãos públicos e que tinham como objetivo desenvolver

metodologias de Ensino de Ciências, aportadas no referencial teórico da Psicologia Histórico Cultural, nas escolas públicas do Estado do Rio de Janeiro.

Entretanto, apesar da opção epistemológica feita pelo Grupo, nos questionamosse os pressupostos teóricos da Educação Ambiental Crítica, que vão ao encontro da Perspectiva Histórico Cultural, estão garantidos nessas práticas de ensino. Assim, objetiva-se analisar a articulação entre os aportes teóricos e as propostas de ensino elaboradas a partir de projetos desenvolvidos pelo referido Grupo de Pesquisa. O recorte se dará pela análise de materiais de ensino que apresentam discussão teórica acadêmico-científico sobre a Educação Ambiental Crítica e as práticas escolares em Educação em Ciências.

Este tipo de pesquisa é relevante, pois permite a reflexão e (re) orientação das pesquisas e dos materiais de ensino desenvolvidos e divulgados pelo próprio Grupo de Pesquisa que a propõe, pois o mesmo vem, ao longo de sua criação até o momento, realizando pesquisas com finalidade de aplicação nas instituições escolares. Além disso, tal pesquisa é importante, pois o vínculo entre teoria e prática não pode assumir um caráter meramente funcionalista. Assim, é importante analisar como este vínculo vem sendo estabelecido por vários projetos que visam à relação entre as pesquisas desenvolvidas na Universidade e a prática escolar.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

No Brasil, a partir dos anos 90 o movimento ambiental passou a ser discutido também pelo viés social, contribuindo para que temas como globalização; fatores econômicos, políticos; pobreza, dentre outros fossem incorporados às discussões afetas ao estudo das questões ambientais, favorecendo a construção de um pensamento crítico, através de conhecimentos integrados que ultrapassam a visão puramente tecnicista. Essas são marcas da perspectiva nomeada de sócio-interpretativa ou crítica, de caráter transformador, crítico ou emancipatório.

Guimarães (2004, p.28), pensando em educação crítica, afirma que uma das principais características envolve a compreensão das relações sociedade-natureza, encontrando na tematização, uma forma problematizadora e contextualizadora do real, de modo a politizar os problemas e conflitos ambientais em toda sua complexidade, com isso, estimular o debate e o diálogo entre ciências e cultura popular, buscando assim, em

conjunto, contribuir para uma mudança de valores e atitudes de equidade e solidariedade.

Neste sentido, buscando construir um movimento coletivo conjunto, o autor ressalta a preocupação com a difusão de saberes à comunidade, que conectem o cotidiano; os processos de fabricação e consumo; os interesses políticos, sociais, éticos e econômicos envolvidos, que contribuem para a formação emancipatória do sujeito ativo nesse processo relacional. Conforme aponta Carvalho (2004), a perspectiva crítica da Educação Ambiental se propõe a:

Promover a compreensão dos problemas socioambientais em suas múltiplas dimensões: geográficas, históricas, biológicas, sociais e subjetivas; considerando o ambiente como o conjunto das interações que se estabelecem entre o mundo natural e o mundo social, mediado por saberes locais e tradicionais, além dos saberes científicos; Contribuir para a transformação dos atuais padrões de uso e distribuição dos bens ambientais em direção a formas mais sustentáveis, justas e solidárias de vida e de relação com a natureza; Formar uma atitude ecológica dotada de sensibilidades estéticas, éticas e políticas sensíveis à identificação dos problemas e conflitos que afetam o ambiente em que vivemos; Implicar os sujeitos da educação com a solução ou melhoria destes problemas e conflitos através de processos de ensino-aprendizagem, formais ou não formais, que preconizem a construção significativa de conhecimentos e a formação de uma cidadania ambiental; Atuar no cotidiano escolar e não escolar, provocando novas questões, situações de aprendizagem e desafios para a participação na resolução de problemas, buscando articular escola com os ambientes locais e regionais onde estão inseridas; Construir processos de aprendizagem significativa, conectando a experiência e os repertórios já existentes com questões e experiências que possam gerar novos conceitos e significados para quem se abre à aventura de compreender e se deixar surpreender pelo mundo que o cerca; Situar o educador como, sobretudo, um mediador de relações socioeducativas, coordenador de ações, pesquisas e reflexões – escolares e/ou comunitárias – que oportunizem novos processos de aprendizagens sociais, individuais e institucionais (CARVALHO, 2004, p.21).

Segundo Libâneo (1989), a escola tem por objetivo além da construção do conhecimento científico, a formação de cidadãos críticos, capazes de tomar decisões relativas a aspectos sociais, científicos e tecnológicos e contribuir para resolução de problemas universais. No tocante à perspectiva crítica da Educação Ambiental entende-se que as ações pedagógicas “devem superar a mera transmissão de conhecimentos ecologicamente corretos”. No entanto, superar essa tendência não significa negá-las, mas apropriá-las ao contexto crítico que pretendemos no processo educativo (GUIMARÃES, 2004, p. 31).

Para Freire (1994, p. 50), é necessário buscar conteúdo para a educação através de uma realidade mediadora e que, ao procurá-la, é estabelecida a investigação temática e, que partindo do princípio de uma metodologia dialética, e ao mesmo tempo contribua

para a compreensão do tema abordado e dos conceitos científicos, permita a tomada de consciência dos envolvidos no processo de ensino aprendizagem, através da percepção da realidade. “Através de sua permanente ação transformadora da realidade objetiva, os homens, simultaneamente, criam a história e se fazem seres histórico-sociais” (p. 52).

Quanto mais assumam os homens uma postura ativa na investigação de sua temática, tanto mais aprofundam na sua tomada de consciência em torno da realidade e, explicitando sua temática investigativa, se apropriam dela (FREIRE, 1994, p.57).

Conforme afirmam Gehlen et al. (2012, p. 01), há um interesse da comunidade de educadores em Ciências em compreender a abordagem de conteúdos nas propostas de Ensino de Ciências que tomam situações problemas ligadas ao contexto dos alunos. Alguns autores, inclusive, vêm propondo seqüências didáticas com esta finalidade. Dentre eles, Gehlen et al. (2012) citam a proposta intitulada Momentos Pedagógicos: *Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento* (DELIZOICOV, 1991, 2008; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002), que se baseiam nas abordagens temáticas freireanas, que trazem o problema como peça chave para o processo ensino-aprendizagem, onde os temas são ponto de partida e os conceitos científicos são ponto de chegada. Destacam a existência de outras propostas que se baseiam nas teorias de Vigotski, denominadas Situação de Estudo: *Problematização, Primeira Elaboração, Função da Elaboração e Compreensão Conceitual*, que são voltadas para a significação de conceitos através de problemas trazidos da realidade dos alunos através de temas (MALDANER, 2007; AUTH et al., 2004) entre outros.

Para Freire, a investigação temática é responsável pela interseção dos conceitos científicos e conhecimentos do mundo com a vida. O autor defende ainda, que a interação com a totalidade do contexto facilita no entendimento das partes, de forma que ao identificarem novamente a totalidade poderão ter uma visão mais nítida e uma compreensão crítica do todo que lhes foi apresentado (FREIRE, 1994).

Isso vale tanto para a metodologia da investigação temática quanto para a prática de educação problematizadora, diz Freire (1994). Dessa forma, deve ser oferecida aos sujeitos escolares a possibilidade da análise crítica desses fragmentos de contexto que os permitam chegar à integralidade, através de propostas que lhes propiciem a dimensão da sua realidade (p. 52).

Segundo Vigotski (2008) o funcionamento do cérebro humano se fundamenta nas funções psicológicas superiores que são construídas durante toda a sua história social, na sua relação com o mundo que o cerca e essas funções são mediadas por instrumentos e símbolos desenvolvidos pela cultura.

A formação de conceitos é o resultado de uma atividade complexa, em que todas as funções intelectuais básicas tomam parte. No entanto o processo não pode ser reduzido à associação, à atenção, à formação de imagens, à interferências ou tendências determinantes. Todas são indispensáveis, porém insuficientes sem o uso do signo, ou palavra, como o meio pelo qual conduzimos nossas operações mentais, controlamos o seu curso e as canalizamos em direção à solução do problema enfrentado (VIGOTSKI, 2008, p.72-73).

Sobre a construção dos conceitos científicos na escola, a qual é tarefa do professor mediador, Vigotski (2011, p.136) diz que este deve interceder por esses conhecimentos de forma a levar os estudantes, partindo do particular para a forma mais generalizada, a serem capazes de perceber que situações e conceitos apresentados, estão em comunhão com outros conceitos e diversas situações do cotidiano, pois quando não conseguem generalizar esses conceitos novos, ainda estão no estágio anterior, chamado pelo autor de pseudo-conceitos, pois não se apropriaram ainda do conceito científico. O autor ressalta que “os conceitos científicos se desenvolvem para baixo por meio dos conceitos espontâneos, os conceitos espontâneos se desenvolvem para cima por meio dos conceitos científicos”.

O aprendizado escolar leva a uma percepção generalizante, pois as concepções científicas com o seu sistema hierárquico de inter-relações constituem a forma com que a consciência e seu domínio se desenvolvem, sendo mais tarde transferidos a outros conceitos e a outras áreas do pensamento. A consciência reflexiva, o pensamento abstrato, chega à criança por meio dos conceitos científicos. A consciência significa generalização, que significa formação de um conceito supra-ordenado, constituída por vários conceitos subordinados hierarquizados em diferentes níveis de generalidade. Em relação ao conceito aprendido na escola, a relação com o objeto é mediada, desde o início, por outros conceitos: rudimentos de sistematização chegam à criança e são transferidos para os conceitos espontâneos, mudando a sua estrutura psicológica de cima para baixo (VIGOTSKI, 1998, p.115).

Assim sendo, ao valorizar e destacar os conhecimentos espontâneos dos alunos, as situações problematizadoras levam os discentes a questionamentos, que de forma conjunta, planejada e orientada pelos docentes, favorece a resolução dessas situações problemas em diálogo permanente com conceitos científicos, os quais contribuem para a organização e sistematização do seu pensamento.

Dessa forma, como a educação não é um simples ato de transmitir o conhecimento, diferentemente do que ressalta a educação ambiental conservadora ou até mesmo a educação bancária, a qual Freire se refere, a Educação em Ciências e a Educação Ambiental devem promover meios de articulação que contribua para formação de protagonistas e transformadores da realidade. Torna-se, portanto, fundamental ampliar e promover o desenvolvimento de propostas articuladas, contextualizadas e interdisciplinares a fim de melhorar a inserção da educação ambiental no cotidiano escolar/acadêmico. Segundo Guimarães e Vasconcelos (2006, p. 151), isso permite reflexões mais críticas sobre as potencialidades e desafios associados à educação em Ciências, visto que diversas formas de execução didático-pedagógica podem se apresentar de maneira contribuinte aos alunos e estimular engajamento político.

ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

Neste estudo, que se constitui pelo método comparativo, foram considerados os materiais de ensino produzidos nos dois últimos projetos desenvolvidos pelo Grupo de Pesquisa Abordagem Histórico-Cultural e Ensino de Ciências, que tinham por propósito articular Ensino de Ciências e Educação Ambiental. Eles são também fruto de dissertações de mestrado, ligadas a esses projetos. São eles: “Educação Ambiental como Tema Transversal no Colégio Estadual Nilo Peçanha: interfaces entre o Ensino de Ciências e a Psicologia Histórico-Cultural” e “Realidade Concreta e Ensino de Química: uma proposta para o Colégio Liceu Nilo Peçanha a partir do diálogo entre Freire e Vigotski”, ambos financiados pela FAPERJ e disponíveis em <http://laldh.sites.uff.br>. Embora, originalmente, ligados à uma escola específica as discussões teórico-metodológicas desses projetos foram e são aplicadas em outras escolas que os integrantes do Grupo fazem parte.

O primeiro material de ensino, intitulado *Laboratório de Memória Ambiental e Ciências do Colégio Estadual Nilo Peçanha (LAMAC/NILO)*, tem por objetivo a apresentação de experimentos de física, a partir da “discussão de uma metodologia, fundamentada na psicologia histórico-cultural de Vigotski, que promova a interação entre as concepções prévias dos alunos e a concepção científica.” Ele é composto de uma Apresentação da equipe e do contexto de elaboração do material, seguida de

Fundamentação Teórico-Metodológica e de quatro Experimentos de Física (REBELLO, S. B., 2016).

O segundo material, *Sequência didática para inserção da temática qualidade do ar no ensino de química*, apresenta uma “estratégia didática para aproximação entre a realidade dos alunos e os conhecimentos científicos, com o intuito de minimizar as dificuldades no ensino aprendizagem de química”. É constituído por uma Apresentação do material seguida da Sequência Didática dividida em três etapas. (NEVES, S. R. S., 2016).

Os materiais de ensino foram analisados de forma interpretativa tendo por base as formulações teóricas sobre a Educação Ambiental Crítica (DIEGUES, 2004; LAYRARGUES, 2004; CARVALHO, 2004; GUIMARÃES, 2004; VASCONCELLOS E GUIMARÃES, 2006; LOUREIRO, 2009), o Ensino de Ciências (AUTH et al., 2004; MALDANER, 2007; GEHLEN, MALDANER E DELIZOICOV, 2012; LATINI et al., 2016) e a Perspectiva Histórico-Cultural (FREIRE, 1994; PIRES, 1997; VYGOTSKI, 1998 E 2008; DUARTE, 2004; FICHTNER, 2015; OLIVEIRA et al., 2016;). A partir desses estudos, foi possível definir as categorias que foram utilizadas na análise dos materiais, sem perder de vista a profícua relação entre estes campos de conhecimento. Dessa forma, os pressupostos da Educação Ambiental e do Ensino de Ciências aqui considerados são a sua abordagem interdisciplinar e contextualizada, subsidiados pela perspectiva histórico-cultural de construção de conhecimentos.

DAS CATEGORIAS DE ANÁLISE

As categorias de análise utilizadas nesse estudo são características marcantes da Educação Ambiental Crítica, discutidas por Carvalho (2004) e Guimarães (2004), percorrendo, assim, aspectos que envolvem a compreensão das relações sociedade-natureza. Assim, como também, os estudos de Vigotski a respeito da construção de conceitos científicos.

TEMATIZAÇÃO PROBLEMATIZADORA E CONTEXTUALIZADORA DO REAL

Para Guimarães (2004, p.28), a educação crítica encontra na tematização, uma forma problematizadora e contextualizadora do real, de modo a favorecer a construção recíproca de conhecimentos afetos à educação científica e ambiental.

A Educação Ambiental Crítica objetiva promover ambientes educativos de mobilização desses processos de intervenção sobre a realidade e seus problemas socioambientais, para que possamos nestes ambientes superar as armadilhas paradigmáticas e propiciar um processo educativo, em que nesse exercício, estejamos educandos e educadores, nos formando e contribuindo, pelo exercício de uma cidadania ativa, na transformação da grave crise socioambiental que vivenciamos todos (GUIMARÃES, 2004, p.30-31).

Como subcategorias emergem a politização dos problemas ambientais; a estimulação do debate e do diálogo e da difusão de saberes.

COLETIVIDADE E INDIVIDUALIDADE

Outra característica marcante da Educação Ambiental Crítica para Carvalho (2004) é a recusa tanto da crença individualista, ou seja, o somatório de ações isoladas, quanto da subjetividade em um sistema social indissociado da participação social e do exercício da cidadania, levando ao entendimento que a coletividade e individualidade só fazem sentido quando relacionadas, contribuindo assim, para a formação de um sujeito ecológico.

CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS E A COMPREENSÃO DO AMBIENTE

Pensando na educação crítica, Carvalho (2004) identifica como característica o favorecimento da construção de processos de aprendizagem que sejam significativos para o aprendiz, de forma que articulem conhecimentos já existentes às questões geradoras, através de novos conceitos dotados de significados e dessa forma, favorecer a compreensão do ambiente que nos cerca, e, assim, contribuir com a formação de uma cidadania ambiental. Estas ideias vão ao encontro do pensamento de Vigotski (2003), quando este afirma que, a consciência reflexiva se efetiva com a ampliação dos conceitos científicos e se transfere aos conceitos espontâneos, dessa forma, o Ensino de Ciências, resulta em uma maior compreensão de questões mais gerais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora com diferentes enfoques, os materiais de ensino aqui analisados, trazem consigo importantes considerações a respeito das abordagens teóricas nos campos da Educação Ambiental (EA) e do Ensino de Ciências (EC). Podemos observar no trabalho; *Sequência didática para inserção da temática qualidade do ar no ensino de*

química, logo na parte que apresenta o material, a qual é dirigida para professores “sugestões de leituras que podem se constituir como aporte teórico nos campos da educação ambiental e da construção dos conceitos científicos na perspectiva da abordagem histórico-cultural” (p.2). Os textos sugeridos para esses dois campos são dos autores, Guimarães (2012) e Loureiro (2006), bem como também de Freire (1994) e Vigotski (2003) e de Tozoni-Reis (2006). Aqui não há discussões sobre o aporte teórico, apenas sugestões de leituras, com o objetivo de dar mais suporte ao professor para a articulação entre a EA e o EC, a partir da sequência didática proposta.

Em *Experimentos de física para a abordagem do tema gerador energia e suas transformações: contribuições da psicologia histórico-cultural* a autora tece discussões sobre a psicologia histórico-cultural de Vigotski, e já anuncia que o objetivo do material “ não é a simples apresentação de experimentos, mas é a discussão de uma metodologia, fundamentada na psicologia histórico-cultural de Vigotski, que promova a interação entre as concepções prévias dos alunos e a concepção científica”. Assim, ao falar sobre o aporte teórico traz indicações de leituras de Vigotski acerca de construção do conceito científico, além dos autores Smolka (2010) e Rego (2014) que também estudam Vigotski. Ressalta a discussão sobre importância de se resgatar a memória socioambiental, ao afirmara importância da contextualização e afirma a importância da utilização de temas geradores, porém não evidencia o aporte teórico da EA.

Para estabelecimento do vínculo entre o ensino de ciências e as questões ambientais, o material de Ensino de Química propõe as seguintes etapas:

1. Problematicando a realidade local;
2. Construção dos conhecimentos científicos a partir dos dados da qualidade do ar e
3. Articulação entre a temática ambiental abordada e os conceitos científicos construídos

e, por se tratar de um relato de sala de aula, feito ao se descrever uma sequência didática efetivamente realizada, a articulação entre o conceito científico e as questões ambientais está mais explicitada, com descrição detalhada em cada etapa da sequência, a qual envolve sugestões de debates, experimentos, leituras, dentre outras, que evidencia a aproximação entre a realidade dos alunos e os conhecimentos científicos

No material de Ensino de Físico são propostas as seguintes etapas:

1. Investigação temática – escolha de um tema gerador acerca do entorno da escola, que suscite a recuperação da memória socioambiental.
2. Escolha de uma linguagem artística (cinema, fotografia, pintura, entre outras).
3. Escolha de uma forma de atividade prática.
4. Escolha de uma forma de expressão escrita.
5. Aproximação dos temas gerados nessas atividades do conteúdo a ser elaborado no ensino de ciências.

Estas são seguidas de sugestões de propostas de experimentos de física que permitem se discutir a questão ambiental. Entretanto, o material apresentado na forma de oficina pedagógica, não apresenta uma descrição de cada uma das etapas o que dificulta a explicitação de como articular o conhecimento científico com a questão ambiental.

Passamos agora a analisar os dois materiais a partir das categorias de análise anteriormente estabelecidas.

TEMATIZAÇÃO PROBLEMATIZADORA E CONTEXTUALIZADORA DO REAL

Os dois materiais iniciam suas propostas de ensino a partir da identificação de questões ambientais no entorno escolar, que serão utilizadas como tema gerador. A forma como isso é desenvolvido ao longo das etapas é o que os diferencia.

No material *Sequência didática para inserção da temática qualidade do ar no ensino de química*, é possível observar na sequência didática a perspectiva dialógica, valorizando a realidade local, trazendo o contexto e sua complexidade para a sala de aula. Dentro dessa perspectiva, seu relato de sala de aula, traz uma importante contribuição aos profissionais da educação, pois ao propor uma problematização da poluição do ar, é observada desde a primeira etapa, uma promoção de reflexão que busca a ampliação dos conhecimentos prévios dos alunos.

Ao analisarmos os próximos passos da inserção em sala de aula, onde é proposta uma apresentação de um vídeo documentário problematizando a realidade local; debate sobre os poluentes suas causas e consequências; comparação de dados sobre a qualidade do ar do município, onde a escola se encontra e de municípios vizinhos, identificamos o favorecimento da tomada de consciência da realidade e a articulação da problemática com conceitos químicos

Assim entendemos que existe um favorecimento para articular conceito científico e questão ambiental, uma forma aproximação de problemas socioambientais, sendo uma proposta de conhecimento da realidade e intervenção, conforme afirma Guimarães sobre os pressupostos da Educação crítica:

Objetiva promover ambientes educativos de mobilização dos processos de intervenção sobre a realidade e seus problemas socioambientais. As ações pedagógicas devem superar a mera transmissão de conhecimentos ecologicamente corretos.... No entanto, superar essa tendência não significa negá-las, mas apropriá-las ao contexto crítico que pretendemos no processo educativo (GUIMARÃES, 2004, p.31).

O material também sugere uma atividade sobre a elaboração de propostas e debate sobre as medidas que possibilitariam melhoras na qualidade do ar, onde observamos as subcategorias; a politização dos problemas ambientais; as estimulações do debate, do diálogo e da difusão de saberes.

O material - *Experimentos de física para a abordagem do tema gerador energia e suas transformações: contribuições da psicologia histórico-cultural* - propõe que o contexto local seja valorizado e percebido, se baseando no resgate da memória socioambiental, a fim de que, a partir dela, os conhecimentos prévios dos alunos sejam resgatados e utilizados para a construção dos conceitos científicos.

Para tal o material sugere logo na primeira etapa a definição de um tema gerador do entorno escolar que suscite a memória socioambiental, seguida de escolha de linguagem artística, prática e escrita para articular o tema socioambiental com conceitos de física. Entretanto, não explicita a problematização do real. Dessa forma, há uma dificuldade em observar como a comunidade educacional poderia aplicar esses conceitos em uma proposta de aula, tornando-se por si só, uma ferramenta importante e muito rica em atividades e experimentos, mas que necessitam da utilização de outros recursos para que sejam explorados os elementos dessa categoria para inserção na sala de aula.

Portanto, embora não se trate de uma sequência didática propriamente dita, mas de oficinas que apresentam atividades, é necessária a inclusão da problematização e formas explícitas da utilização da contextualização a partir do tema gerador utilizado, a fim de que a metodologia desenvolvida não torne os experimentos apenas ilustrativos, mas sim contendo significado, conforme destacamos, ao entendermos essa categoria como uma das características importantes para articulação entre o ensino de ciências e a educação ambiental crítica.

COLETIVIDADE E INDIVIDUALIDADE

A importância do desenvolvimento de ações que envolvam o indivíduo e a coletividade no cotidiano escolar é apontada por Carvalho, 2004, quando afirma que:

Na perspectiva de uma educação ambiental crítica, a formação incide sobre as relações indivíduo-sociedade e, neste sentido, indivíduo e coletividade só fazem sentido se pensados em relação. As pessoas se constituem em relação com o mundo em que vivem com os outros e pelo qual são responsáveis juntamente com os outros (CARVALHO, 2004, p.20).

O material, *Sequência didática para inserção da temática qualidade do ar no ensino de química*, apresenta uma Atividade como proposta de formulação de medidas que possibilitariam melhoras na qualidade do ar do município onde se localiza a escola, conforme observado no trecho abaixo:

Organize a turma em dois grandes grupos, para a realização da atividade na qual cada um deverá propor medidas que minimizariam o problema da poluição do ar, de modo que um grupo proponha medidas que também beneficie as indústrias e, o outro, proponha medidas estritamente voltadas para a natureza, de modo a levá-los a uma maior percepção acerca dos diversos fatores que envolvem muitas medidas ditas de “preservação ambiental”, adotadas pelos órgãos governamentais, muitas vezes, sem efeito preventivo e, sim, lucrativo.

Ao propor atividades que serão pensadas de forma coletiva e social, somada a ideias individuais, o material favorece, no dizer dos autores da EA, a formação de um sujeito ecológico e também da de se pensar o eu com o outro sempre em relação, a partir de onde as necessidades e responsabilidades sociais vão ganhando novas compreensões.

Os conceitos definidos nessa categoria não estão explicitados no material; *Experimentos de física para a abordagem do tema gerador energia e suas transformações: contribuições da psicologia histórico-cultural*, apesar de todas as atividades sugeridas, nas etapas da proposta de ensino, poderem ser realizadas de forma a promover a relação indivíduo-coletividade, tais como atividades em grupo de reflexão, propostas de resolução comunitárias e atividades de intervenção/conscientização social, dentre outras. Entretanto, o material não traz uma forma de trabalhar nessa perspectiva, o que pode dificultar ao leitor a inserção de atividades em sala de aula que promovam tais discussões, deixando a cargo do entendimento do referencial teórico apresentado a possibilidade de inserção.

Acreditamos que esta seja, talvez, a categoria da EA mais difícil de ser desenvolvida no EC, por várias razões que vão desde o entendimento de que uma ação coletiva é mais do que um trabalho em grupo, do fato da inserção de tal atividade no cotidiano escolar depender de uma maior aproximação de aportes teóricos que vão além do conhecimento técnico das ciências da natureza e também da necessidade de se pensar o outro na sua diferença.

CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS E A COMPREENSÃO DO AMBIENTE

A construção de conceitos científicos na perspectiva histórico-cultural está presente nos dois materiais analisados, embora de formas diferentes tendo em vista a

estrutura de cada um dos materiais, sequência didática e oficina pedagógica. Nos dois há propostas de atividades que vão inserir na construção dos conceitos científicos os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a compreensão do ambiente, de forma dialética e dialógica, favorecendo que o processo de ensino aprendizagem ocorra de forma significativa, onde a apropriação dos conceitos científicos maximiza a compreensão dos conceitos espontâneos e possibilita a generalização (VIGOTSKI, 2008).

A terceira etapa da sequência didática de Ensino de Química traz uma proposta de promoção da articulação entre a temática ambiental e os conceitos científicos abordados, a partir dos dados obtidos do monitoramento da qualidade do ar, na página virtual do INEA, das proximidades locais. Entretanto, entendemos ser favorável às práticas educacionais que, durante a sequência didática, fazendo referência a etapa relacionada, fosse introduzida uma forma de apresentação do conceito científico, de maneira a contribuir com a relação entre os conceitos químicos presentes na problemática envolvida e os conhecimentos prévios dos alunos, visando a maior compreensão da realidade e dos conceitos químicos envolvidos.

No material de Ensino de Física não é mencionado de que forma haveria uma interlocução entre as propostas experimentais sugeridas para construção de conceitos da física articuladas com o tema ambiental definido na primeira etapa. Entretanto, diversas formas de inserção desse material, de forma a enriquecer as sequências pedagógicas podem ser desenvolvidas, por meio da problematização desses temas e a utilização desses experimentos de forma investigativa, dialógica e reflexiva seguida da construção de conceitos necessários ao entendimento das questões ambientais definidas na primeira etapa, trazendo consigo uma maior apropriação da realidade e contribuindo para essa interlocução entre a ciência e o ambiente. Segundo Vigotski (1987) um aspecto importante para construção dos conceitos científicos são as práticas pedagógicas, tarefa do professor mediador, que intercedem possibilitando a passagem do conhecimento não consciente dos estudantes para o consciente, isto é, o conhecimento generalizado, de forma a favorecer também a percepção da relação entre os temas ambientais e os conceitos científicos apresentados

Portanto, segundo os elementos propostos nessa categoria, os materiais de ensino analisados, podem dificultar ao professor a inserção de atividades de sala de aula que possibilitem a interlocução entre EA e EC. O material de Ensino de Química por

centrar mais suas propostas de atividade e aporte teórico na EA e o material de Ensino de Física no EC.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A fim de promover a inserção da educação ambiental crítica no ensino de ciências e de favorecer a articulação entre universidade e escola básica e professores e alunos, o Grupo de Pesquisa Abordagem Histórico-Cultural e Ensino de Ciências, vem debruçando estudos no desenvolvimento de propostas articuladas, contextualizadas e interdisciplinares. Isso permite reflexões mais críticas sobre as potencialidades e desafios associados ao Ensino de Ciências, visto que diversas formas de execução didático-pedagógica têm se apresentado de maneira contribuinte aos alunos, conforme aqui apresentado pelos materiais analisados, porém a mediação do professor não pode ser substituída pelo material de ensino, assim como também como os produtos por si só, não substituem a abordagem teórica dos conteúdos nas disciplinas.

Portanto, vale ressaltar a importância do professor atuante e mediador, que preconiza ações que estimulam o debate, o diálogo e a difusão de saberes científicos e ambientais, através da politização dos problemas ambientais e conflitos socioeconômicos em toda a complexidade, valorizando a construção da coletividade, da participação social e com isso, o exercício da cidadania, de forma a melhor articular o ensino de ciências com os pressupostos da educação ambiental crítica.

Assim, as reflexões realizadas nesse estudo possibilitam a (re) orientação de preceitos essenciais da educação ambiental crítica em comunhão com o ensino de ciências.

Os estudos confirmam a presença da perspectiva histórico-cultural nos materiais de ensino analisados, através das propostas de atividades que promovem a incorporação de conceitos prévios na construção de conceitos científicos, a partir de um tema gerador de cunho ambiental sempre presente na realidade dos alunos. Embora, as discussões teóricas presentes nos dois trabalhos apresentem uma ênfase maior na educação ambiental (material de Ensino de Química) e no ensino de conceitos científicos (material de Ensino de Física).

Observamos também que os materiais carecem de uma maior explicitação de como articular os temas ambientais com a construção de conceitos científicos. Acreditamos que somente a indicação de leituras e/ou discussões na perspectiva histórico-cultural não seja suficiente. Essa não é mesmo uma tarefa trivial. Entendemos

ser necessário um (re) pensar constante das propostas de ensino, a partir das idas e vindas entre teoria e prática. A teoria nos ajuda a pensar a prática e a prática nos ajuda a significar a teoria. Essa talvez seja uma questão central a ser inserida nas discussões teóricas que acompanham as propostas de ensino do Grupo de Pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Identidades da educação ambiental brasileira. Brasília, 2004.

DIEGUES, A. C. S. O Mito moderno da natureza intocada. São Paulo, Ed. Hucitec, 2004.

DUARTE, N. A formação do indivíduo, consciência e alienação: o ser humano na psicologia de A. N. Leontiev. Cedes, vol.24, n.62. Campinas, 2004, p.44-63.

FREIRE, P. Pedagogia do Oprimido. Editora Paz e terra, 17^a. edição, São Paulo, 1994.

FICHTNER, B. A abordagem Histórico-Cultural no contexto alemão: a atualidade do reprimido - problemas e perspectivas da recepção. Fractal: Revista de Psicologia, v. 27, n. 1, 2015.

GEHLEN, S. T., MALDANER, O. A., DELIZOICOV, D. Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementariedades e contribuições para a educação em ciências. Revista Ciencia & Educação- vol.18, n.01, Bauru, 2012.

GUIMARÃES, M.; VASCONCELLOS, M. das M. N. Relações entre educação em ciências na complementaridade dos espaços formais e não formais de educação. Educar, n. 27. Editora UFPR. Curitiba, 2006, p. 147-162.

LATINI, R., OLIVEIRA, L., SBANO, V. As interfaces entre o ensino de ciências e a psicologia do desenvolvimento: a contribuição de Vigotski. Revista Práxis. v. 8, n. 16. Dez, 2016.

LIBÂNEO, J. C. Democratização da escola pública: a pedagogia crítica-social dos conteúdos. 8. ed. São Paulo: Loyola, 1989.

LOUREIRO, C. F. B., LIMA, J. G. S. Educação ambiental e educação científica na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): pilares para uma educação crítica. Acta Scientiae, v.11, n.1, jan./jun. 2009.

MALDANER, O. A. Situações de estudo no ensino médio: nova compreensão de educação básica. In: NARDI, R. (Org.). A pesquisa em ensino de ciências no Brasil: alguns recortes. São Paulo: Escrituras, 2007. p. 239-254.

NEVES, S. R. S. Sequência didática para inserção da temática qualidade do ar no ensino de química. 2016.

OLIVEIRA, L. R., LATINI, R. M.; SANTOS, M. B. P., CANESIN, F. P. A
Contextualização no Ensino de Química: uma análise à luz da Filosofia da Linguagem
de Bakhtin. Revista Ciências & Idéias. Vol. 6 n.2. 2015.

PIRES, M. F. C. O materialismo histórico dialético e a educação. Interface, vol.1, n.1.
Campos de Botucatu, 1997.

SACHS, W. Anatomia política do desenvolvimento sustentável. Artigo n. 1. Novembro.
1997.

REBELLO, S. B. Laboratório de Memória Ambiental e Ciências do Colégio Estadual
Nilo Peçanha. 2016.

VIGOTSKI, L. S. Pensamento e Linguagem. Tradução de Jefferson Luiz Camargo. São
Paulo: Martins Fontes, 2008.

VIGOTSKI, L. S. A formação social da mente. Ed. 06. São Paulo: Martins Fontes,
1998.