TEMAS SOCIOAMBIENTAIS: UM OLHAR SOBRE DISSERTAÇÕES E TESES NO ENSINO DE QUÍMICA

<http://dx.doi.org/10.4025/imagenseduc.v6i3.31351>

Tânia do Carmo*

Neide Maria Michellan Kiouranis**

Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior***

* Universidade Estadual de Maringá – UEM. taniadocarmo_@hotmail.com

** Universidade Estadual de Maringá – UEM. nmmkiouranis@gmail.com

***Universidade Estadual de Maringá – UEM. juniormagalhaes@hotmail.com

Resumo

Este trabalho versa sobre a análise de pesquisas em termos de mestrado e de doutorado que abordam temas socioambientais voltados para o ensino de Química, como possibilidade de formar sujeitos críticos e capazes de assumir os desafios ambientais apresentados. A pesquisa, de cunho qualitativo e de natureza bibliográfica, teve como objetivo reconhecer aspectos relacionados aos conhecimentos científicos, sociais e culturais em textos de mestrado e de doutorado defendidos no período de 2003 a 2015, em programas brasileiros reconhecidos pela CAPES. Foram analisadas 21 dissertações e uma tese, sob a perspectiva da Análise de Conteúdo. Para a organização e a discussão dos resultados, utilizou-se quatro categorias elaboradas e validadas por Silva e Marcondes: aplicação do conhecimento químico, descrição científica dos fatos e processos, compreensão da realidade social e transformação da realidade social. Tal método faz referência à contextualização, aos conhecimentos químicos por meio de fatos do cotidiano e a tomada de atitudes para a resolução de problemas ambientais. Por meio dos resultados, infere-se que a inserção de temas socioambientais no ensino de Química pode se configurar em uma estratégia significativa para a instrução dessa matéria, porém precisa ser melhor trabalhada na busca de transformações da realidade física e social.

Palavras-chave: educação ambiental, contexto socioambiental, pesquisa em ensino.

Abstract. Social and environmental themes in the teaching of chemistry.

This work deals on the analysis of research at masters and doctoral level which address social and environmental issues facing the teaching of Chemistry, such as the possibility of educating critical individuals capable of assuming environmental challenges presented to them. The qualitative and bibliographical study aimed to recognize aspects related to scientific, social and cultural knowledge in master's and doctoral texts defended from 2003 to 2015, in Brazilian programs recognized by CAPES. A total of 21 master's dissertations and one doctoral were analyzed using content analysis. In order to organize and discuss the results, four categories prepared and validated by Silva and Marcondes were used: application of chemistry knowledge, scientific description of the facts and processes, and understanding and transformation of the social reality. This method refers to contextualization, chemistry knowledge gotten through daily life and taking attitudes to solve environmental problems. Based on the results, the insertion of socio-environmental themes into chemistry teaching could be a significant strategy in this activity; however, further study is needed to transform the physical and social reality.

Keywords: environmental education, socio-environmental context, research in education.

Introdução

Fatores antes reconhecidos como sinônimos de progresso, como o processo de industrialização e o desenvolvimento científico e tecnológico, passaram a ser questionados pela sociedade em meados do século XX (Angotti & Auth, 2001). Essas indagações apoiaram-se em vários desdobramentos, a exemplo do aumento dos bens de produção e de consumo, os quais têm contribuído para o desequilíbrio da relação entre os seres humanos e os sistemas naturais, acelerando a crise ambiental e civilizatória. Para Leff (2002), tal quadro conflituoso surge não apenas em função dos desequilíbrios, mas também da perda do sentido da existência e, conseqüentemente, um problema de conhecimento, demandando repensar o modelo de desenvolvimento e de sociedade.

Além de mudar o discurso, esse novo modelo exige mudanças de comportamento, de atitudes, de posicionamento crítico, de soluções e de políticas públicas que contribuam para a sustentabilidade do planeta. Neste sentido, as discussões referentes a situações-problema presentes no contexto de vida das pessoas são importantes para a reflexão e tomadas de decisões que favorecem a compreensão das implicações causadas no meio físico e social.

De acordo com Machado (2005), o processo de construção de significados por meio das relações vivenciadas e valorizadas no contexto social no qual os indivíduos estão inseridos é conhecido como contextualização. Wartha, Silva e Bejarano (2013, p. 87) abordam o trabalho realizado por Lopes (2002), a respeito das concepções de contextualização, afirmando que elas

[...] se originaram dos contextos significativos apontados por esses autores para o ensino de ciências: realidade, vida, vivência, mundo, cotidiano, trabalho, cidadania, contexto social, contexto histórico e cultural, conhecimentos prévios do aluno e disciplinas escolares.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o ensino médio (PCNEM), a contextualização pode ser compreendida como um recurso metodológico que contribui para uma aprendizagem mais significativa, por meio das relações entre sujeito e objeto, as quais devem ser consideradas no processo de contextualização (Brasil, 1999).

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009, p. 154) ressaltam a importância de temas que fazem parte da vida dos indivíduos e sugerem:

[...] partir de temas significativos e apresentar os conhecimentos como processuais, históricos, portadores de procedimentos é resultado de ações e possibilita ações e explicações, tornando seu aprendizado uma forma de conquista pessoal e coletiva de uma vida melhor. Uma vez que o ponto de partida e de chegada é o mundo em que a vida se dá, o conhecimento científico aparece como uma das formas – nem a única nem a mais importante, mas indispensável na atualidade – de atuar e explicar criticamente.

Neste sentido, os temas sociais podem contribuir para o ensino-aprendizagem dos conhecimentos científicos, sendo articulados na construção dos saberes constituintes do currículo.

No Brasil, a partir da década de 1990, especificamente no campo da química, vários trabalhos que abordam a contextualização por meio de temas ligados a fatores sociais, como ciência, tecnologia e ambiente, encontram-se disponíveis como resultados de pesquisas apresentados em dissertações, teses, publicações de artigos, capítulos de livros e livros, além de disciplinas em alguns cursos de licenciatura (Santos, 2007).

Tozoni-Reis (2006, p. 98) afirma que as propostas que envolvem conteúdos socioambientais podem promover a sensibilização dos sujeitos, desde que sejam significativos e definidos de forma coletiva e participativa. A autora comenta, ainda, a respeito da compreensão dos problemas ambientais, que “[...] têm significado social e histórico, aos que estão presentes na vida concreta das pessoas, ou seja, os temas ambientais locais”.

Nesse processo de inclusão e discussão de temas socioambientais no ensino, é importante conhecer toda a esfera que deu origem à crise ambiental. O reconhecimento apenas do produto final não trará contribuições significativas na construção de um caminho para melhores relações entre o homem e a natureza (Layrargues, 1999).

Essas questões têm na escola espaço privilegiado de possibilidades, no qual podem ser promovidas discussões sobre ações que colaboram para o desenvolvimento do espírito

de responsabilidade e para a tomada de consciência dos problemas cotidianos. Nesse ponto de vista, metodologias que abordam diferentes tendências de ensino são fundamentais para a formação de sujeitos aptos a atuar criticamente no meio no qual vivem, tanto no que se refere à tomada de decisões, quanto na formação de valores (Watanabe-Caramello, 2012).

Com base nessa reflexão, este trabalho teve como objetivo proporcionar, por meio do estudo de pesquisas de mestrado e doutorado defendidos entre os anos de 2003 a 2015, a investigação e análise de temas socioambientais que possam contribuir nas discussões e reflexões articuladas aos conhecimentos científicos e tecnológicos, permitindo repensar estratégias para o desenvolvimento do ensino de Química.

O percurso metodológico

A pesquisa de natureza qualitativa do tipo bibliográfica é parte integrante do trabalho de mestrado, defendido no ano de 2014 e atualizado para produção deste artigo. Dissertações e uma tese compõem o objeto de estudo desta pesquisa. De acordo com Gil (2002, p. 47), “pesquisas elaboradas a partir de documentos são importantes, não porque respondem definitivamente a um problema, mas porque proporcionam melhor visão desse problema”.

Todos os trabalhos selecionados foram defendidos entre os anos de 2003 a 2015, período no qual se concentram as principais pesquisas realizadas de acordo com a perspectiva socioambiental no ensino de Química. A maior concentração dos trabalhos investigados são da área ou de linhas de pesquisa relacionadas a Programas de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, isto pode ser explicado devido ao aumento significativo de implantação destes programas no período escolhido para os dados da pesquisa. A área de ensino como passou a ser conhecida a partir de 2010 foi criada no ano 2000 com sete programas, em 2014 a área contava com “[...] 111 programas de pós-graduação (23 mestrados acadêmicos (MA), 03 doutorados (D), 64 mestrados profissionais (F) e 21 mestrados acadêmicos e doutorados). O total de cursos da área soma hoje 132, sendo 44 MA, 24 D e 64 F” (Nardi, 2014, p. 35).

O percurso metodológico teve início na busca por trabalhos de mestrado e de doutorado defendidos entre os anos de 2003 a 2013 com foco em temas socioambientais e que

apresentavam alguma conexão com o ensino de Química. Para a realização desta busca inicial, foram utilizadas palavras-chave como: educação ambiental, temas ambientais, temas socioambientais e contexto social. Para a seleção desses textos, foram utilizados sítios eletrônicos¹. Ampliando a busca por meio de outras palavras que tivessem relação com a temática socioambiental, o universo de trabalhos se tornou bastante complexo, não apenas no sentido quantitativo, mas também com relação à natureza dos trabalhos. Nesse sentido, consideramos a delimitação, com base nas palavras-chave utilizadas na primeira busca o que resultou em, 65 estudos, dos quais 61 dissertações e 04 teses, que correspondiam às palavras-chave. Passamos à leitura, procurando nos resumos, trabalhos que de fato abordavam questões socioambientais e apresentavam alguma conexão com o ensino de Química. Desta delimitação, 20 trabalhos, constituíram o *corpus* de investigação da pesquisa. Para efeito de atualização dos dados, duas dissertações de mestrado defendidas nos anos de 2014 e 2015 foram selecionadas por meio de nova consulta aos *sites* citados, totalizando 22 trabalhos.

Com o objetivo de conhecer melhor os trabalhos selecionados, foram averiguadas suas principais características e objetivos, por meio de uma ficha de leitura, elaborada a partir da proposta de Palue Tommasiello (2012). A ficha continha os seguintes itens: 1) Referência do trabalho (título, revista/evento, ano, páginas); 2) Dados sobre os autores (formação, universidade onde foi desenvolvido o curso de pós-graduação, linha de pesquisa); 3) Palavras-chave; 4) Tema geral da pesquisa; 5) Tema socioambiental priorizado; 6) Níveis de contextualização com os quais a temática socioambiental é tratada; 7) Tipo de abordagem; 8) Objetivos; 9) Natureza

¹ Banco de Teses da Capes (<http://bancodeteses.capes.gov.br/>); Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (<http://bdtd.ibict.br/>); Biblioteca Digital da UNICAMP (<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/>); Biblioteca Digital da USP (<http://www.teses.usp.br/>); Repositório Digital da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (<http://www.lume.ufrgs.br/>); Repositório Institucional da Universidade de Brasília (<http://repositorio.unb.br/>); Repositório Institucional da Universidade Federal de Uberlândia (<http://repositorio.ufu.br/>).

do trabalho (pesquisa empírica, bibliográfica); 10) Metodologia/estratégias; 11) População investigada; 12) Priorização na tríade CTS; 13) Preocupações educacionais (formação de professores; propostas, implementações e reforma curricular); 14) Principais discussões e resultados.

Ao tomar como objeto de análise deste trabalho dissertações e teses, foram utilizadas as categorias *a priori* já validadas por Silva e Marcondes (2010, p. 108, grifos do autor).

Aplicação do conhecimento químico (AC) – contextualização, como apresentação de ilustrações e de exemplos de fatos do cotidiano ou de aspectos tecnológicos relacionados ao conteúdo químico que está sendo tratado.

Descrição científica dos fatos e processos (DC) – os conhecimentos químicos estão postos, de modo a fornecer explicações para fatos do cotidiano e de tecnologias, estabelecendo ou não relação com questões sociais.

Compreensão da realidade social (CRS) – o conhecimento químico é utilizado como ferramenta para o enfrentamento de situações problemáticas, sendo que o conhecimento científico está em função do contexto sociotécnico.

Transformação da realidade social (TRS) – discussão de situações-problema de forte teor social, buscando sempre o posicionamento e a intervenção social por parte do aluno na realidade social problematizada. Os conteúdos estão em função da problemática em estudo.

A pertinência na escolha destas categorias se justifica por expressar em aspectos relevantes relacionados aos conhecimentos científicos e sociais no contexto da realidade problematizada.

Para a análise e o tratamento dos dados coletados, foi adotada a Análise de Conteúdo apresentada por Bardin (2011), que proporcionou parâmetros para as informações pelas ‘unidades de registro’ e/ou ‘unidades de contexto’, por meio do recorte de sentido e não da forma, podendo ser frases ou parágrafos considerados essenciais neste trabalho.

A estrutura analítica estabelecida baseia-se em descrever e interpretar os resultados de pesquisas relacionados a temas socioambientais, associadas às concepções socioambiental (Carvalho, 2004) e globalizante (Reigota, 1997) de meio ambiente, presentes no *corpus* documental selecionado.

Resultados e discussão

As dissertações e a tese analisadas que trazem alguma abordagem de temas socioambientais no ensino de Química são apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1. Trabalhos que fazem referência a temas socioambientais e ao ensino de química

	Instituição Programa	Título	Autor /Ano
1.	UFSC PPGECT	A chuva ácida na perspectiva de tema social: um estudo com professores de Química em Criciúma (SC)	Coelho (2005)
2.	UnB PPGEC	Educação ambiental no ensino de Química: criando trilhas em uma escola pública do DF	Matsunaga (2006)
3.	UnB PPGEC	Educação ambiental em aulas de Química em uma escola pública: sugestões de atividades para o professor a partir da análise da experiência vivenciada durante um ano letivo	Silva (2007)
4.	UFU PPGE	A dimensão ambiental da educação: os conteúdos ambientais em escolas públicas das comunidades carentes	Fonseca (2007)
5.	UnB PPGEC	O reuso da água como tema gerador para o desenvolvimento do processo de ensino aprendizagem de ciências	Araújo (2008)
6.	UFG MECM	As concepções de meio ambiente e natureza: implicações nas práticas de educação ambiental de professores da rede estadual de ensino no município de Aparecida de Goiânia – GO	Moraes (2009)
7.	UFRRJ PPGEA	O agrotóxico como tema problematizador no ensino de química na formação técnico agrícola	Almeida (2009)
8.	UnB PPGEC	Produção de papel artesanal de fibra de bananeira: uma proposta de ensino de Química por projeto	Lacerda (2009)

9.	USP Pós-Graduação Interunidades	O tema água no ensino: a visão de pesquisadores e de professores de Química	Torrallbo (2009)			alfabetização científica no ensino médio	
10.	UEM PCM	Concepções de professores de Química no ensino médio sobre educação ambiental	Leite (2009)	20.	Universidade Federal de Santa Maria PPGQVS	A temática atmosfera como ferramenta para o ensino de Química	Wollmann (2013)
11.	UNISAL Mestrado em Educação	Educação ambiental e desenvolvimento de práticas pedagógicas sob um novo olhar da ciência Química	Ferreira (2010)	21.	UEM PCM	Agrotóxicos: uma proposta socioambiental reflexiva para desenvolver conhecimentos químicos numa perspectiva CTS	Buffolo (2014)
12.	USP FEUSP	Elaboração e análise de uma metodologia de ensino voltada para as questões socioambientais na formação de professores de química	Melo (2010)	22.	UTFPR FCET	Análise e propostas de temas ambientais para o ensino de Química no nível médio	Faria (2015)
13.	UFPA PPGECM	Temas socioambientais: contribuições para o ensino de ciência naturais	Ferreira (2011)				
14.	UFSC PPGECT	Questões ambientais em cursos de licenciatura em Química: as vozes do currículo e professores	Roloff (2011)				
15.	Unicamp IGE	Dinâmica natural e ensino de Química para jovens e adultos: saberes e práticas de uma inovação curricular	Zanini (2011)				
16.	UFSC PPGECT	Abordagem de temáticas ambientais no ensino de Química: um olhar sobre textos destinados ao professor da escola básica	Drews (2011)				
17.	Unesp PPGE	Educação ambiental no ensino de Química: propostas curriculares brasileiras	Santos (2012)				
18.	UFG MECM	Abordagem ambiental nos livros didáticos de Química aprovados pelo PNLEM/2007: princípios da Carta de Belgrado	Dias (2012)				
19.	UFES PPGQUI	Análise de metodologias de ensino de Química para debater a temática Biodiesel à luz do enfoque CTS:	Silva (2012)				

Fonte: Próprio autor

As discussões foram realizadas por meio da seleção de unidades de significado, levando em conta os objetivos desta pesquisa relacionados aos princípios e dimensões socioambientais das dissertações e da tese que, de alguma forma, articulam-se com as categorias definidas por Silva e Marcondes (2010), como discutidas a seguir.

Aplicação do conhecimento químico

Nesta categoria, a ideia de contextualização é representada de forma conteudista, ou seja, a aplicação do conhecimento químico assume um grau de importância maior do que o contexto social. Assim, a concepção de contextualização apresentada, por meio de ilustrações e de fatos do cotidiano, é entendida como exclusivamente importante para ensinar conceitos químicos, sem considerar os problemas socioambientais.

Estão demonstrados, por meio de unidades de significado, exemplos da aplicação do conhecimento químico:

O professor aborda os conceitos: ácidos, óxidos e as transformações químicas através da chuva ácida, e também os conceitos polar, apolar e solubilidade pelo meio dos acidentes causados através de navios petroleiros. Trata a concentração de metais, apontando a falta de qualidade nos rios (Torrallbo, 2009, p. 95).

É importante ressaltar que a iniciativa do professor de relacionar o conteúdo com o tema em pauta constitui-se em uma estratégia eficaz de ensino, uma vez que as

queimadas e suas implicações são frequentemente noticiadas (Ferreira, 2011, p. 66).

Torrallbo (2009) investigou como professores do ensino médio e do ensino superior abordam o tema água em suas aulas. Os dados foram coletados mediante questionários e entrevistas, evidenciando, como resultado, um cenário desarticulado de ideias referentes à utilização de temas socioambientais no ensino de Química. De acordo com a pesquisa, a maioria dos professores afirma aplicar o tema em suas aulas, mas, quando indagados sobre como é feita a abordagem, percebe-se que é apenas para fins de memorização e descrições conceituais do conteúdo ensinado. O nível mais elevado alcançado é referente à qualidade e ao tratamento, desconsiderando aspectos como a saúde e a sustentabilidade, assuntos decorrentes do tema água, os quais são importantes no contexto social do aluno.

No estudo de Ferreira (2011), são apresentadas investigações acerca dos conhecimentos dos professores de Ciências Naturais (Química, Física e Biologia) sobre as contribuições que as temáticas socioambientais contemporâneas possibilitam para a efetivação do processo de ensino e de aprendizagem. “E, por isso mesmo, não podem ser deixadas a margem do processo educativo” (Ferreira, 2011, p. 17). Entretanto, discussões pertinentes a temas do cotidiano, a exemplo de bem-estar social, consumo, queimadas, poluição, perda da biodiversidade, ainda são pouco exploradas, sendo utilizadas de forma isolada para exemplificar conceitos químicos, como transformações físicas e químicas, calor de reação, variação de temperatura, isto é, conteúdos específicos presentes na grade curricular. Na maioria das vezes, é enfatizado apenas o aspecto ambiental, não contemplando as questões sociais, éticas, culturais, políticas e econômicas relacionadas ao assunto.

Na literatura há alguns autores que fazem referência ao termo contextualização, como Lutfi (1992) ao afirmar que seu uso no ensino de Química pode apresentar cinco formas de interpretações diferentes. Em Kato e Kawasaki (2011), também são encontradas contribuições referentes ao estudo sobre a contextualização no ensino e suas implicações educacionais. Ainda de acordo com esses autores, tais concepções podem ser trabalhadas por meio da curiosidade dos alunos, das relações com os elementos

culturais e com a história da ciência, das relações com a realidade social do aluno, bem como realizando aproximações com o conceito químico proposto em determinada aula, por meio do sensacionalismo das notícias reportadas pela mídia, ou seja, o conteúdo químico continua em evidência.

A atividade a ser realizada pode ou não ser contextualizada, pois, dependendo da forma como é conduzida, pode ser considerada como uma exemplificação de fatos e fenômenos, e não como uma ação de aprendizagem ativa. Autores como Suart e Marcondes (2008, p. 2) contribuem com esta ideia ao afirmarem que:

[...] a grande maioria dos professores concorda que as atividades experimentais são de grande importância para o processo de ensino e aprendizagem, porém, quando as utilizam, alguns professores valorizam aspectos como manipulação de instrumentos e motivação, não atentando a aspectos fundamentais para o processo de aprendizagem como elaboração de uma hipótese, coleta e análise dos dados, reflexão dos resultados à luz do quadro teórico e das hipóteses enunciadas.

Levar o estudante da sala de aula para um laboratório de química não garante a atividade da contextualização. Por outro lado, algumas atividades práticas podem ser desenvolvidas em sala de aula com potencial para a contextualização e aplicação do conhecimento químico. Na unidade de significado selecionada, é ressaltada a relação entre o experimento e o conhecimento químico:

[...] a construção de experimentos poderia ajudar na construção do conhecimento químico. Este foi desenvolvido considerando o nível de utilização da linguagem própria da Química, a aplicação de conhecimento químico visando à solução de situações-problema e a construção de um discurso em favor da redução do consumo de água, tendo em vista os problemas que são previstos para um futuro próximo, considerando-se o desperdício desse recurso natural (Araújo, 2008, p. 118).

No trabalho de Araújo (2008), a pesquisa foi desenvolvida com alunos do ensino médio, tendo por base o método Paulo Freire de educação de jovens e adultos e as propostas de educação defendidas por Vygotsky e Saviani.

Propôs-se a construção de um destilador elétrico junto aos estudantes, consequência da indagação de um dos alunos no decorrer de uma aula de Química acerca das discussões sobre o reuso da água na escola. Ao final da pesquisa, o professor/pesquisador percebeu uma mudança de atitude dos estudantes em relação à responsabilidade e ao comportamento em sala de aula, concluindo que o trabalho experimental, apesar de focar os conceitos químicos, também trouxe contribuições socioambientais, a exemplo da discussão sobre a importância da reutilização de água.

Penaforte e Santos (2014) também contribuem com a ideia de que, embora a experimentação ainda seja uma das estratégias de ensino mais aceitas e pouco praticadas, “[...] a maioria dos educadores acredita no uso do laboratório de Química e na importância deste tipo de aula para o ensino e a aprendizagem” (Schwahn & Oaigen, 2009, p. 5).

Por meio dos trabalhos analisados, compreende-se que o conhecimento químico, quando trabalhado com estratégias que proporcionem aos alunos momentos de indagações e de reflexões, pode ser um aliado dos professores na transformação das concepções da contextualização, as quais ainda são voltadas para o conteúdo, deixando para segundo plano o contexto social.

Descrição científica de fatos e processos

As discussões referentes a essa categoria têm por objetivo identificar a preocupação com um ensino que aborde os conteúdos químicos e utilize a descrição científica dos fatos e processos, sem levar em conta os aspectos presentes em determinada sociedade e os fatores que levaram às mais diversas situações.

Destacam-se algumas unidades de registro dos trabalhos investigados, as quais denotam a importância de compreender o processo, por meio de explicações condizentes com o ambiente físico-natural e suas implicações diretas na sociedade.

Ao discutir a problemática exposta no próprio título do artigo, os autores disponibilizam ao leitor informações sobre como o mercúrio pode ‘chegar’ aos seres humanos, assim como ideias da área da Biologia e Ecologia que buscam explicar a contaminação de peixes tendo em vista diferenças de nível trófico, ou seja, de posição na cadeia alimentar (Drews, 2011, p. 186).

O assunto relativo às alterações climáticas, conforme destacado pela educanda, permite travar a discussão acerca dos grandes problemas ambientais da atualidade, como por exemplo, o efeito estufa, o aquecimento global, os processos de desertificação de grandes áreas do planeta, o aumento da temperatura e do nível dos oceanos, a poluição atmosférica, as chuvas ácidas, dentre outros importantes temas ambientais da atualidade (Fonseca, 2007, p.107).

Na abordagem sobre a água verificamos que tal professor trata o tema recurso como meio para descrever vários conceitos científicos (Torralbo, 2009, p. 82).

A importância da apreensão de conceitos, teorias, conhecimentos e práticas da Química, a compreensão da crise ambiental, a complexidade e a diversidade de saberes envolvidos nos mais diversos contextos das relações entre sociedade, cultura e natureza, são aspectos abordados nas pesquisas realizadas por Drews (2011) e Fonseca (2007). Os autores identificaram cenários de extrema pobreza, nos quais há necessidade de romper outras barreiras, pela falta de qualquer tipo de estrutura básica.

Ainda com relação à ênfase nos conceitos químicos, Torralbo (2009) associa esse aspecto como fundamental para a compreensão da importância do tema água, no que se refere à qualidade de seu tratamento, sua empregabilidade no cotidiano e sua disponibilidade no planeta.

Em cada uma dessas discussões, é perceptível a preocupação em explicar, por meio de abordagens temáticas, as transformações, os tipos de contaminação, o aumento da temperatura no planeta, proporcionando outros debates a serem desenvolvidos com os estudantes.

Vale ressaltar a importância de se trabalhar com os alunos, primeiramente, em um nível macroscópico de ensino, como sugerido nos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 2000, p. 33), “É importante apresentar ao aluno fatos concretos, observáveis e mensuráveis, uma vez que os conceitos que o aluno traz para a sala de aula advêm principalmente de sua leitura do mundo macroscópico”. As descrições científicas dos fatos e dos processos podem auxiliar na construção do desenvolvimento de uma educação alicerçada nas representações científicas, por meio de situações pertinentes ao cotidiano do estudante. Ainda na perspectiva da descrição científica de fatos e processos, destacam-se:

Foi necessário colocar exercícios cujos resultados eram valores altos porque os alunos precisavam ter a visão da produção de Biodiesel em larga escala (Silva, 2012, p.71).

Vale ressaltar que o formador, ao mencionar os seres vivos, em momento algum os relaciona ou os trata como integrantes do sistema, mas os cita como conteúdos a serem ensinados (Roloff, 2011, p. 120).

[...] quando aborda o tratamento da água sua preocupação é ensinar conceitos científicos, neste momento não se incomoda em tratar as tecnologias envolvidas e o papel da sociedade (Torrallbo, 2009, p. 92).

Na pesquisa de Silva (2012), a ênfase é dada ao tema biodiesel. Com isso, várias considerações foram elaboradas acerca do assunto, as quais podem levar à descrição de conceitos científicos e a problematizações em torno de situações reais, como seu processo de produção e manuseio, além da capacidade de agir que se faz necessária em relação a seus subprodutos.

Roloff (2011) e Torralbo (2009), em seus escritos, apontam para a deficiência da relação existente entre o meio socioambiental e os conteúdos científicos. É uma realidade também identificada em alguns resultados dos trabalhos analisados, presentes no discurso de vários professores e alunos investigados.

Compreensão da realidade social

A discussão dessa categoria permite ao aluno refletir sobre os problemas a sua volta e compreender que fazem parte do meio social. Por isso, enfrentar as adversidades também tem ligação ao conhecimento das resoluções possíveis por meio do conhecimento científico. Para tanto, é preciso uma ação pedagógica que coopere para esse propósito. Destaca-se, com base na afirmação de Santos e Schnetzler (1996, p. 30), que um dos modos de contribuir para a compreensão da realidade social é a inclusão de temas químicos sociais:

[...] a inclusão no conteúdo programático de temas químicos sociais atende também aos objetivos [...] de os alunos compreenderem os processos químicos do cotidiano, de avaliarem as implicações sociais das aplicações da química e de compreenderem a realidade social em que

estão inseridos. Tais temas podem abordar, ainda, outro objetivo levantado, referente à concepção do papel social da química.

Com a inclusão de temáticas para o estudo de conceitos químicos, é possível que os alunos obtenham melhor percepção de sua realidade:

[...] um novo paradigma curricular para o ensino de Química refere-se ao desenvolvimento de práticas educativas a partir de temas estruturantes que estejam relacionadas com a realidade socioambiental que os alunos estão inseridos. Esta perspectiva metodológica observada na análise dos currículos, em alguns casos, propõe que os conhecimentos químicos sejam trabalhados de forma contextualizada e inter-relacionada com as questões referentes à ciência, à tecnologia, à sociedade e juntamente com as questões ambientais, em que optamos em denominar estas interrelações de CTSA (Santos, 2012, p. 100).

Tais temas foram considerados importantes também pelos demais pesquisadores, o que configura um conjunto de conhecimentos e informações que deveria fazer parte da formação de um aluno do ensino médio sobre a água, o que contribuiria para a compreensão de problemas relacionados a essa temática e para possíveis posicionamentos e tomadas de atitudes, pelo menos em nível individual, sobre questões como o consumo e a poluição desse recurso natural (Torrallbo, 2009, p. 81).

Santos (2012) ocupa-se de documentos curriculares com o objetivo de analisar quais aspectos ambientais estão incluídos. Alguns dos currículos analisados propuseram práticas da abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), como meio de contextualização e de interpretação da realidade local e global.

No trabalho de Torralbo (2009), é enfatizada a importância de se abordar a temática água, para que o aluno possa compreender os mais variados problemas pelos quais a sociedade passa atualmente, relacionados, principalmente, à situação-problema da escassez de água, cada vez mais intensa.

Santos e Schnetzler (1996, p. 30) afirmam que “[...] a abordagem de temas químicos sociais não pode se dar no sentido apenas da

curiosidade [...] sem uma discussão crítica de suas implicações sociais”. As informações precisam estar em um contexto social para que possa ocorrer mudança de pensamento e (re)construção de conceitos.

Na pesquisa realizada, foram encontradas discussões acerca de situações relacionadas ao contexto social e à compreensão de fatos, os quais se fazem importantes serem questionados e discutidos:

A discussão do processo pelo qual o discurso ambiental é elaborado também é de extrema relevância na busca pela compreensão da problemática ambiental que deve dar importância ao movimento histórico em que se deflagraram esses problemas (des)coabrindo as relações que se estabelecem na construção da complexidade ambiental (Dias, 2012, p. 30).

Durante o diálogo com os alunos buscou-se destacar quais os agrotóxicos que eram utilizados, sua composição (substâncias presentes), concentração dessas substâncias, o tipo de embalagem utilizado, como era feito o descarte das embalagens, como eram armazenados os agrotóxicos, quais os cuidados que os agentes tinham no preparo e quais os procedimentos que eles adotavam em caso de intoxicação (Almeida, 2009, p. 32).

Dias (2012) buscou em sua pesquisa a identificação dos princípios da Carta de Belgrado nos principais livros didáticos empregados na educação básica entre 2008 e 2011. A Carta de Belgrado, documento resultante do Encontro de Belgrado, realizado em 1975 na extinta Iugoslávia, define objetivos para as necessidades da educação ambiental, como conscientização, conhecimento, incentivo à participação, capacidade de avaliação, competência e comportamento (Unesco/Pnuma, 1977). O estudo desenvolvido por meio de livros didáticos analisou o discurso utilizado para tratar de assuntos referentes ao meio ambiente e trazer discussões para promover o entendimento e a compreensão por parte dos alunos expostos a esses materiais.

A dissertação de Almeida (2009) destaca o envolvimento de estudantes com a realidade vivenciada pelos agricultores que utilizam de substâncias nocivas, sem nenhum preparo quanto aos equipamentos de proteção, além de não terem o conhecimento do mal que tais

substâncias podem causar à saúde, por exemplo, no caso de uma intoxicação com agrotóxicos.

Algumas estratégias e ações são apropriadas para discussão e reflexão de problemáticas de natureza social, como palestras para a sensibilização junto aos moradores da comunidade, bem como para alertar sobre o uso de proteção. Assim, palestras foram apresentadas e informativos disponibilizados para ajudá-los a entender a necessidade de se proteger durante o manuseio.

A compreensão do meio ambiente social pode ser percebida de diferentes modos pelo homem, por exemplo, ao reconhecer que a natureza é essencial a sua vida, porém tendo poder sobre a mesma, acredita que os recursos existem para servi-lo. Por esse motivo, utiliza-a sem levar em conta a responsabilidade de devolver para o ambiente pouco do que foi retirado, por meio de ações socioambientais, como a recuperação de áreas degradadas (Brasil, 2005). Encontra-se, nos trabalhos de Moraes (2009) e Leite (2009), uma representação de meio ambiente por meio da opinião dos professores entrevistados:

[...] concepções de meio ambiente enquanto um lugar onde vivemos ou as relações estabelecidas entre o homem e o meio. Ambas são concepções antropocêntricas que, de certa forma, definem uma diferenciação e um distanciamento do homem dos demais seres e de seu meio. Assim, nessa ótica de observação, tais professores, podem relacionar os problemas ambientais ao homem, pois sempre pensam primeiro no homem, como o ‘administrador’ do mundo e de seus ‘recursos’, conseqüentemente, devido a uma má administração, surgem os problemas (Moraes, 2009, pp. 68-69).

Consideramos o relato de P08 como uma representação antropocêntrica, mas não por considerar o meio ambiente como algo que lhe pertença, e sim por se colocar no centro de tudo, como se o ‘resto’ existisse em função do homem. Quanto ao relato de P09, mesmo tendendo a ser conservacionista quando fala em ‘cuidar’ do planeta, ele se refere ‘à nossa casa’, ‘nosso planeta’, nosso bem, característica de uma representação antropocêntrica (Leite, 2009, pp. 68-69).

Nas duas unidades de significado, é possível constatar aspectos da concepção antropocêntrica, isto é, quando o homem se

percebe como centro das atenções em relação ao meio onde vive. As diferentes concepções que o ser humano tem acerca do ambiente, podem contribuir para uma visão mais ampla dos problemas da realidade, na qual está inserido. Agir sobre essa realidade de forma responsável e crítica, depende de seus conhecimentos de sua cultura e de sua percepção de mundo.

A inserção do aluno na sua realidade pode contribuir para a compreensão de fatos do cotidiano e também amenizar os problemas decorrentes da ação do homem.

A integração com situações reais que ocorrem no meio ambiente e que são vivenciadas pelos estudantes é uma possibilidade de caminho eficaz na formação pautada na reflexão e no entendimento de que o meio depende de cada ser humano e, da mesma forma, cada indivíduo é parte desse ambiente (Sato, 2003).

Transformação da realidade social

Esta categoria envolve situações relacionadas a problemas que necessitam de intervenção com base em atitudes autônomas, críticas e responsáveis.

Para a EA, que não deve pretender conservar o modelo de produção e de sociedade, mas sim transformá-los, seria o caso de discutir o papel da humanidade e por que o consumo é necessário, além de levantar a hipótese de reduzir o consumo como um dos elementos de transformação (Dias, 2012, p. 92).

Os atuais problemas ambientais não permitem que haja um descaso com a Educação Ambiental em nossas escolas. Exige-se uma abrangência maior no que diz respeito a uma conscientização do homem, principal destruidor da natureza, para que tenha uma postura de atuação, respeito e de mudança de comportamento em relação ao meio em que vive (Ferreira, 2010, p. 95).

Dias (2012) e Ferreira (2010) fazem referências à tomada de atitudes para a mudança de comportamentos, seja por meio da redução no consumo desenfreado de bens e produtos, que, na maioria das vezes, não é apenas uma questão de quantidade, porém algo mais complexo, posto que muitas pessoas associam a aquisição de novos produtos à sensação do prazer e da satisfação emocional, seja por campanhas e ações efetivas promotoras da

inserção da educação ambiental nas atividades pedagógicas.

O desenvolvimento de práticas pedagógicas compatíveis com os temas socioambientais pode contribuir para os alunos alcançarem a prática da transformação social. Ao mesmo tempo, a construção de uma visão de mundo menos desarticulada, para que o cidadão possa ficar preparado para uma perspectiva de mundo em transformação, como participante de ações sociais (Brasil, 2000).

A relação entre conteúdos e tomadas de atitudes é destacada em algumas das discussões pertinentes a essa categoria, a exemplos de atividades pedagógicas passíveis de introdução no ensino de Química, contribuindo, de alguma maneira, para a formação de um aluno mais participativo nas tomadas de decisões.

[...] através da produção textual realizada pelos alunos, podemos detectar que muitos estudantes demonstraram conhecer os problemas ambientais, porém muitos desconhecem quais atitudes e ações devem ser colocadas em prática para que esta realidade possa vir a mudar (Wollmann, 2013, p. 105).

[...] podemos perceber que a sequência didática pode ter contribuído para que os estudantes ampliassem suas visões a respeito, principalmente, do descarte de embalagens em local apropriado, como as cooperativas. Além disso, um dos alunos, o A20, ressaltou a importância de alertar ou informar o agricultor que faz o descarte de embalagens de forma incorreta (Buffolo, 2014, p. 90).

O trabalho de Wollmann (2013) denota a preocupação com o papel da escola de tratar conteúdos instigantes aos alunos para a tomada de atitudes no sentido de promover uma nova realidade social. A autora sugere a utilização de produções textuais e de metodologias de ensino convergentes para a abordagem socioambiental e a realização de experimentos. Esses podem orientar a realização de atividades que permitem aos alunos o envolvimento com a produção de textos, permitindo constituir uma alternativa importante para o compartilhamento de informações e registros acerca dos temas estudados. Da mesma forma, as atividades experimentais devem ser desenvolvidas na perspectiva da problematização e da investigação.

Buffolo (2014) realizou sua pesquisa de mestrado na perspectiva CTS, com 22 alunos da

2ª série do ensino médio, de uma escola pública da região noroeste do estado do Paraná. Para a recolha de dados, vários instrumentos foram utilizados como: questionários, intervenção pedagógica, leituras e discussões de textos, além de pesquisas com agricultores da região. O tema socioambiental agrotóxicos, objeto do estudo realizado, proporcionou várias discussões e a promoção de ações efetivas na contribuição para a transformação da realidade. A sequência didática desenvolvida com os alunos permitiu debates para além da esfera educacional. De acordo com a autora, os estudantes tiveram facilidade em relacionar a temática com os conteúdos químicos, os quais possibilitaram mudanças significativas nas percepções dos alunos a respeito das implicações socioambientais provocadas pelo uso inadequado dos agrotóxicos.

Santos e Schnetzler (1996, p. 29) afirmam que ‘a função do ensino de Química deve ser a de desenvolver a capacidade de tomada de decisão, o que [...] implica a necessidade de vinculação entre o conteúdo trabalhado e o contexto social em que o aluno está inserido’.

As discussões sobre as transformações da realidade social remetem à reflexão sobre a importância de o ensino de Química estar vinculado a uma temática, com o propósito de formar cidadãos com visão crítica e que tomem decisões responsáveis acerca do contexto em que vivem. Não se pode, entretanto, esquecer que o essencial é tal ensino ser realizado em conjunto com todos os conteúdos, o seja, não em disciplinas estanques. Nesse sentido, os PCNEM (Brasil, 2000, p. 32) destacam que “[...] os conhecimentos difundidos no ensino da Química permitem a construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação”.

As implicações dos problemas socioambientais estão cada vez mais evidentes. Dessa forma, concorda-se com Freire (2005, p. 100) ao afirmar que “[...] o que se tem que fazer é propor ao povo, através de certas contradições básicas, sua situação existencial, concreta, presente, como problema que, por sua vez, o desafia e, assim, lhe exige resposta, não só no nível intelectual, mas no nível da ação”.

Considerações finais

Os resultados obtidos permitem afirmar que os trabalhos analisados contribuíram para melhor entendimento do cenário da inserção de temas socioambientais no ensino de Química, a partir da observação sob a perspectiva das dimensões: aplicação do conhecimento químico, descrição científica de fatos e processos, compreensão da realidade social e transformação da realidade social. Dessa forma, os trabalhos selecionados e investigados nesta pesquisa apresentaram o desenvolvimento de atividades ligadas ao meio físico e ambiental.

Pode-se perceber também, em meio aos trabalhos pesquisados, que várias são as temáticas de interesse dos professores, como método na condução e na explicação de conteúdos científicos. No entanto, as dificuldades para desenvolver efetivamente atividades relacionadas às ações no ambiente foram notadas em diferentes momentos da análise.

Com base nas reflexões proporcionadas por este estudo, infere-se que as diferentes abordagens de conteúdos químicos relacionados aos temas sobre o ambiente e a sociedade são relevantes e pertinentes, portanto devem ser levados em conta no contexto educacional, nos diferentes níveis da educação básica e superior. No entanto, denotam ainda que as ações envolvendo a temática socioambiental no ensino de Química, indispensáveis para desenvolver a curiosidade e vontade de interferir de forma crítica e responsável no ambiente, são ainda deficitárias e necessitam de maior incentivo no que diz respeito aos saberes e práticas dos professores, principalmente, na educação básica.

Referências

- Almeida, M. T. (2009). *O agrotóxico como tema problematizador no ensino de química na formação técnico agrícola*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, Brasil.
- Angotti, J. A. P., & Auth, M. A. (2001). Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. *Ciência & Educação*, 7(1), 15-21.
- Araújo, P. C. R. (2008). *O reuso da água como tema gerador para o desenvolvimento do processo de ensino aprendizagem de ciências*. Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.

- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo, SP: Edições 70.
- Brasil. (1999). Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio*. Brasília, DF: MEC; SEMTEC.
- Brasil. (2000). Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília, DF: MEC/SEMTEC.
- Brasil. (2005). Ministério da Educação. *Educação como exercício de diversidade*. Brasília, DF: MEC/SEF.
- Buffolo, A. C. (2014). *Agrotóxicos: uma proposta socioambiental reflexiva para desenvolver conhecimentos químicos numa perspectiva CTS*. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil.
- Carvalho, I. C. M. (2004). Educação Ambiental Crítica: nomes e endereçamentos da educação. In Layrargues, P. P. (Coord.). *Identidades da Educação Ambiental brasileira* (pp. 85-111). Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente.
- Coelho, J. C. (2005). *A chuva ácida na Perspectiva de tema social: um estudo com professores de Química em Criciúma (SC)*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.
- Delizoicov, D., Angotti, J. A., & Pernambuco, M. M. (2009). *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez.
- Dias, K. F. (2012). *Abordagem ambiental nos livros didáticos de Química aprovados pelo PNLEM/2007: princípios da Carta de Belgrado*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Goiás, GO, Brasil.
- Drews, F. (2011). *Abordagem de temáticas ambientais no ensino de Química: um olhar sobre textos destinados ao professor da escola básica*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.
- Faria, D. S. (2015). *Análise e propostas de temas ambientais para o ensino de Química no nível médio*. Dissertação de mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.
- Ferreira, E. (2010). *Educação ambiental de práticas pedagógicas sob um novo olhar da ciência química*. Dissertação de mestrado, Centro Universitário Salesiano de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.
- Ferreira, D. T. (2011). *Temas socioambientais: contribuições para o ensino de ciências naturais*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Pará, PA, Brasil.
- Fonseca, V. M. (2007). *A Dimensão ambiental da educação: os conteúdos ambientais em escolas públicas das comunidades carentes*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, Brasil.
- Freire, P. (2005). *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Gil, A.C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas.
- Kato, D. S., & Kawasaki, C. S. (2011). As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. *Ciência & Educação*, 17(1), 35-50.
- Lacerda, N. O. S. (2009). *Produção de papel artesanal de fibra de bananeira: uma proposta de ensino de Química por projeto*. Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.
- Lavrargues, P. P. (1999). A resolução de problemas ambientais locais deve ser um tema-gerador ou a atividade-fim da educação ambiental? In M. Reigota (Org.). *Verde Cotidiano: o meio ambiente em discussão*. (pp. 131-148). Rio de Janeiro: DP&A.
- Leff, E. (2002). *Epistemologia ambiental*. São Paulo: Cortez.
- Leite, R. F. (2009). *Concepções de professores de química do ensino médio sobre educação ambiental*. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil.
- Lopes, A. R. C. (2002). Os parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. *Educação Sociedade*, 23(80), 386-400.

- Lutfi, M. (1992). *Os ferrados e cromados: produção social e apropriação privada do conhecimento químico*. Ijuí, RS: Ed.Unijuí.
- Machado, N. J. (2005). Interdisciplinaridade e Contextualização. In Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): fundamentação teórica-metodológica* (pp. 41-53). Brasília, DF: O Instituto.
- Matsunaga, R. T. (2006). *Educação ambiental no ensino de Química: criando trilhas em uma escola pública do DF*. Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.
- Melo, M. R. (2010). *Elaboração e análise de uma metodologia de ensino voltada para as questões socioambientais na formação de professores de Química*. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.
- Moraes, F. A. (2009). *As concepções de meio ambiente e natureza: implicações nas práticas de educação ambiental de professores da rede estadual de ensino no município de Aparecida de Goiânia – GO*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil.
- Nardi, R. (2014). Memórias do ensino de Ciências no Brasil: a constituição da área segundo pesquisadores brasileiros, origens e avanços da pós-graduação. *Revista do IMEA-UNILA*, 2(2), 13-46.
- Palu, J., & Tommasiello, M. G. C. (2012). A pesquisa no Brasil sobre o movimento ciência, tecnologia e sociedade: mapeamento e análise. *Anais da Mostra Acadêmica Unimep*, Piracicaba, SP, Brasil, 10.
- Penaforte, G. S., & Santos, V. S. (2014). O ensino de química por meio de atividades experimentais: aplicação de um novo indicador natural de pH como alternativa no processo de construção do conhecimento no ensino de ácidos e bases. *Revista EDUC. Amazônia – Educação Sociedade e Meio Ambiente*, 13(2), 8-21.
- Reigota, M. (1997). *Meio ambiente e representação social*. São Paulo: Cortez.
- Roloff, F. B. (2011). *Questões ambientais em cursos de licenciatura em Química: as vozes do currículo e professores*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.
- Santos, E. M. (2012). *Educação ambiental no ensino de Química: propostas curriculares brasileiras*. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, Brasil.
- Santos, W. L. P. (2007). Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. *Educação em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Ciência & Ensino*, 1(n. especial), Recuperado em 22 agosto, 2016, de <http://prc.ifsp.edu.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/149/120>.
- Santos, W. L. P., & Schnetzler, R. P. (1996). Função Social: o que significa ensino de Química pra formar o cidadão. *Química Nova na Escola*, 4(4), 28-34.
- Sato, M. (2003). *Educação ambiental*. São Carlos, SP: Rima.
- Schwahn, M. C. A., & Oaigen, E. R. (2009). Objetivos para o uso da experimentação no ensino de química: a visão de um grupo de licenciandos. *Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências*, Florianópolis, SC.
- Silva, E. L. (2007). *Educação ambiental em aulas de química em uma escola pública: sugestões de atividades para o professor a partir da análise da experiência vivenciada durante um ano letivo*. Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.
- Silva, E. L., & Marcondes, M. E. R. (2010). Visões de contextualização de professores de química na elaboração de seus próprios materiais didáticos. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 12(1), 262-276.
- Silva, M. C. (2012). *Análise de metodologias de ensino de Química para debater a temática biodiesel à luz do enfoque CTSA: alfabetização científica no ensino médio*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil.
- Suart, R. C., & Marcondes, M. E. R. (2008). As habilidades cognitivas manifestadas por alunos de ensino médio de química em uma atividade

experimental investigativa. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 8(2).

Torralbo, D. (2009). *O tema água no ensino: a visão de pesquisadores e de professores de Química*. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Tozoni-Reis, M. F. (2006). Temas ambientais como “temas geradores”: contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória. *Educação Revista*, 27, 93-110.

Unesco/Pnuma (1977). *Seminário Internacional de Educación Ambiental: Belgrado, Yugoslávia*, 13-22 de outubro, 1975. Paris.

Zanini, S. M. C. (2011). *Dinâmica natural e ensino de Química para jovens e adultos: saberes e práticas de uma inovação curricular*. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil.

Wartha, E. J., Silva, E. L., & Bejarano, N. R. R. (2013). Cotidiano e contextualização no ensino de química. *Química Nova na Escola*, 35(2), 84-91.

Watanabe-Caramelo, G. (2012). *Aspectos da complexidade: contribuições da Física para a compreensão do tema ambiental*. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Wollmann, E. M. (2013). *A temática atmosfera como ferramenta para o ensino de Química*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.

Recebido em: 17/03/2016

Aceito em: 31/05/2016