



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
JÚLIO DE MESQUITA FILHO  
FACULDADE DE CIÊNCIAS – DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

LETÍCIA DO PRADO

**QUAIS RELAÇÕES ESTABELECIDAS ENTRE ENSINO DE  
QUÍMICA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O ENFOQUE CTS? UM  
ESTADO DA ARTE DE ALGUNS PERIÓDICOS NACIONAIS**

**BAURU**

**2012**

LETÍCIA DO PRADO

**QUAIS RELAÇÕES ESTABELECIDAS ENTRE ENSINO DE  
QUÍMICA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O ENFOQUE CTS? UM  
ESTADO DA ARTE DE ALGUNS PERIÓDICOS NACIONAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Departamento de Química da Universidade  
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” –  
UNESP, como parte dos requisitos para  
obtenção do título de Licenciado em Química.  
Orientadora Prof<sup>ª</sup>. M.<sup>a</sup> Daniele Cristina de  
Souza

BAURU

2012

LETÍCIA DO PRADO

**QUAIS RELAÇÕES ESTABELECIDAS ENTRE ENSINO DE  
QUÍMICA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O ENFOQUE CTS? UM  
ESTADO DA ARTE DE ALGUNS PERIÓDICOS NACIONAIS**

**Comissão Examinadora**

---

Prof<sup>ª</sup>. M.<sup>a</sup> Daniele Cristina de Souza

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>a</sup>. Silvia Regina Quijadas Aro Zuliani

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Terezinha Siqueira Bombonato

Bauru, 06 de dezembro de 2012.

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, por terem sempre acreditado em mim, e me ajudarem a superar todas as dificuldades que enfrentei durante esta jornada.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela minha vida.

Agradeço a minha mãe Lucy e meu pai Wilson, pela união e o amor e que são a base de nossa casa, por nunca medirem esforços para me educar, sempre me incentivando a estudar e acreditando mais em mim do que eu mesma.

Agradeço à minha orientadora, Prof<sup>a</sup>. M.<sup>a</sup> Daniele Cristina de Souza, pela oportunidade de realizar esta monografia, por todos os ensinamentos, principalmente pela paciência na orientação e confiança em mim depositada.

Agradeço também, à Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Silvia Regina Quijadas Aro Zuliani, por todos os ensinamentos, incentivo e confiança em mim investidos.

Agradeço ao meu namorado Eliézer, por estar sempre ao meu lado e pela paciência em estudar comigo.

Agradeço por fim, à Paula Oshiro, Mayara, Giovanny, Aloisio e Renan, meus melhores amigos, pelo companheirismo e pelos momentos bons que tivemos dentro e fora da UNESP, e a todos que direta ou indiretamente me apoiaram durante os cinco anos da graduação.

## RESUMO

Este trabalho apresenta resultados de estado da arte que buscou artigos que trouxessem em seu bojo a relação entre Ensino de Química (EQ), Educação Ambiental (EA) e o Ensino de Química voltado sob o enfoque Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS). A pesquisa foi realizada pelo levantamento de artigos nas principais Revistas de Educação Ambiental brasileiras e uma Revista de referência na pesquisa de Ensino de Ciências, sendo realizada uma análise qualitativa daqueles artigos que foram identificados. Notou-se que pouco se produziu sobre a temática de interesse dentro deste campo, em meados de 1998 até Junho de 2012. Nos artigos analisados, não foi encontrada uma perspectiva que aliasse a relação EA e CTS, ou EA, CTS e EQ. Foram encontrados nove artigos na relação EA e EQ, e três artigos EQ e CTS, constituindo dois eixos temáticos: Relação entre Educação Ambiental e o Ensino de Química, e Relação entre Ciência Tecnologia e Sociedade e o Ensino de Química. A discussão dos resultados se deu a partir dos conteúdos que compuseram as categorias criadas. O primeiro eixo envolveu: a) Formação de professores de Química e a EA; b) Conteúdos de Química e a EA; e c) Concepções e práticas de EA de professores de Química. As categorias do segundo eixo são: a) Processos formativos e as Concepções de professores de Química em CTS; b) Análise de prática do EQ com enfoque CTS. Houve trabalhos produzidos pelos mesmos autores, que em sua maioria usaram o mesmo tema para publicação em diferentes revistas mudando apenas a perspectiva de análise dos resultados. Por fim, indica-se um cenário restrito nessa temática de pesquisa e a necessidade de avanço com trabalhos futuros.

## ABSTRACT

This work presents results of art state that searched articles to bring in its wake the relationship between Teaching of Chemistry (TC), Environmental Education (EE) and the Teaching of Chemistry directed from the Science Technology and Society (STS) standpoint. The research was carried by articles surveying in major magazines Brazilian Environmental Education and a reference in the research magazine of Science Education, being performed a qualitative analysis of those items that were identified. It was noted that little is produced on the subject of interest within this field, in mid-1998 to June 2012. In the articles analyzed did not find a perspective that allied relationship STS and EE, or EE, STS and TC. Nine articles were found in relation EE and TC, and TC and three articles STS, constituting two thematic axes: Relationship between Environmental Education and the Teaching of Chemistry and Relationship between Science and Technology Society and Chemistry Teaching, The discussion was given from the contents that comprised the categories created. The first axis involved: a) Teacher of Chemistry and EA b) Contents of Chemistry and EE, and c) Concepts and practices of EE Chemistry teachers. The second axis of the categories are: a) formative processes and conceptions of chemistry teachers in STS: b) Analysis of TC practice focusing STS. There were works produced by the same authors, who mostly used the same theme in different magazines for publication only changing the perspective of analyzing the results. Finally, a scenario indicates that restricted thematic research and the need to advance with future work.

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1:** Relações entre as áreas buscadas nos artigos

## LISTA DE QUADROS

**Quadro 1:** Relação entre a Educação Ambiental e o Ensino de Química

**Quadro 2:** Relação entre Ciência Tecnologia e Sociedade e o Ensino de Química



## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>1 CAPÍTULO 1. A EDUCAÇÃO AMBIENTAL ENTRE CONCEPÇÕES E PRÁTICAS.....</b>	<b>13</b>
1.1 POLÍTICAS PÚBLICAS DE EA NO CENÁRIO BRASILEIRO.....	14
1.2 CONCEPÇÕES SOBRE A EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	17
<b>2 CAPÍTULO 2. OS CONHECIMENTOS E A COMPLEXIDADE DA EA: BUSCANDO UMA RELAÇÃO ENTRE O EQ VIA CIÊNCIA TECNOLOGIA E SOCIEDADE</b> .....	<b>22</b>
2.1 BUSCA E A IMPORTÂNCIA DA RELAÇÃO ENTRE CTS E EA.....	24
2.2 O ENFOQUE CTS E SUA IMERSÃO NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA.....	25
2.3 O ENSINO DE QUÍMICA CONSTRUINDO UMA CONCEPÇÃO.....	28
<b>3 CAPÍTULO 3. FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>31</b>
<b>4 CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>35</b>
4.1 RELAÇÃO ENTRE EA E O ENSINO DE QUÍMICA.....	36
4.2 RELAÇÃO ENTRE CTS E O EQ.....	47
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>51</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>52</b>

## INTRODUÇÃO

Entre livros, apostilas, planos de aula, cadernetas, avaliações, notas, existem também o sujeito professor que escolheu em algum momento de sua vida, se dedicar a ensinar pessoas. Com o passar dos anos nota-se que somente ensinar os conteúdos presentes em seus planejamentos já não é o suficiente, o número de alunos aumentou, e conseqüentemente o perfil deles, provocando o crescimento e diversidade nas escolas, havendo novas exigências para o trabalho do professor. E, além disso, para completar sua carga de aulas, ou mesmo conseguir melhorar sua renda, trabalha em duas, três escolas por dia, em todos os períodos de aulas. O professor precisa acompanhar as modificações da escola, porém este profissional tão importante na formação dos cidadãos, não tem valorização social adequada, e mesmo um salário compatível a seu cargo. Neste cenário, os professores se desmotivam e mesmo sentem-se perdidos.

Outra questão problemática é que muitos professores pensam que sua função nada mais é que ‘ensinar’ seu conteúdo, puro e simplesmente, não olham para os alunos a sua frente como indivíduos únicos. Não reconhecem que estes alunos, da mesma forma que o próprio professor, enfrenta mudanças, está inserido numa sociedade em crise, possui um conjunto de hábitos e valores e, igualmente, precisa enfrentar o cotidiano em uma escola que mais se parece uma prisão, um espaço degradado em seus múltiplos âmbitos. Mas quais são as necessidades formativas destes professores e alunos? As políticas públicas as contemplam?

Neste contexto, de um lado da cena está o professor tradicional com seus livros e verbalizações e de outro o aluno que mal sabe o que esta fazendo ali, e esta é uma questão que precisa ser refletida e mudada. Um dos caminhos é o estabelecimento do diálogo entre as partes, para traçar a melhor maneira de alcançarem seus objetivos e se superar os conflitos entre o professor que se coloca na posição autoridade, detentor do conhecimento e o aluno que, bombardeado de informações sem sentido e sofrendo a imposição de valores, não se sente confortável com a situação e se opõe contra as regras impostas.

É necessário um repensar sobre o processo educativo, sendo que para que ocorra uma transformação desta situação é necessário o investimento em melhores condições de trabalho para o professor, sem contar com a formulação de novas práticas de ensino.

Tais questões caracterizam o cenário das ações desenvolvidas em um projeto na escola pública no ano de 2012 e que levaram a proposição de uma pesquisa na literatura da área de Educação Ambiental e Ensino de Ciências visando avançar na compreensão de proposições teórico-metodológicas que se sustentam na Educação Ambiental (EA), e que estabelecem

relação do Ensino de Química (EQ) com o enfoque Ciência Tecnologia Sociedade (CTS), com a finalidade de trazer indicativos para promover um trabalho coletivo nas escolas. Sendo assim, o presente trabalho está inserido nas atividades junto ao Programa Núcleo de Ensino-UNESP, no qual participo como bolsista desde 2011.

Este programa foi criado em 1987 pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) no cenário da política de democratização, sendo institucionalizado em 1991 e estando em vigência até o presente momento. Em suas origens visou estabelecer uma nova relação entre Universidade/Sociedade por meio de ações na comunidade local e regional dos *campi* via assessoria aos municípios e rede de ensino pública, para que fosse cumprida sua função social no enfrentamento dos problemas educacionais, isto considerando a relação pesquisa/ensino/extensão (MENDONÇA, 2010).

[...] o papel dos Núcleos Regionais de Ensino seria o de desenvolver atuação sistemática em relação aos níveis antecessores de ensino (pré-escola ao ensino médio), desde a formação e qualificação dos profissionais da Rede de Ensino até a formulação de uma política educacional (MENDONÇA, 2010 p.516).

O programa sofreu algumas alterações organizacionais, entretanto as mesmas regem as intervenções realizadas atualmente. As propostas devem ser feitas por um professor doutor da UNESP, sendo este o coordenador do projeto, abrangendo bolsistas da graduação (principalmente da licenciatura), professores e/ou alunos da escola pública e outros especialistas que tiverem interesse em compreender e contribuir para a resolução de problemas educacionais.

A proposta de trabalho do projeto ao qual estou inserida, denominado “A inserção da Educação Ambiental Crítica na Escola Pública como articuladora de práticas educativas multi e interdisciplinares”, é a busca por um olhar e construção de propostas pedagógicas que contemplem os princípios da EA crítica (TOZONI-REIS, 2008) de forma articulada com os conteúdos presentes no Currículo do Estado de São Paulo. Dessa forma, ao observar que existem poucas produções neste campo, ou seja, que visam discutir a relação conhecimentos escolares e a EA, propôs-se neste trabalho uma pesquisa na literatura das principais revistas brasileiras de EA e uma das principais da Educação Científica, buscando compreender de que maneira se vêm estabelecendo a integração entre o EQ e a EA, entendendo o enfoque CTS, como uma abordagem que traz indicativos metodológicos que sustentam tal relação.

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho é trazer os resultados de um estado da arte dos artigos em periódicos que trazem proposições e discussões que contemplam a relação EQ, EA e a abordagem CTS.

No Capítulo 1, aponta-se uma breve caracterização da EA, entre suas concepções e práticas, apontando seu reconhecimento pelas Políticas Públicas de EA no Cenário Brasileiro, sendo ainda um campo de disputas, assim como algumas teorizações sobre as Concepções sobre a EA.

O Capítulo 2 aborda os conhecimentos e a complexidade da EA, buscando uma relação entre o EQ via CTS, levantam-se questionamentos quanto, a busca da importância da relação entre CT e EA, o enfoque CTS e sua imersão na Educação Científica e algumas concepções sobre o EQ.

Os fundamentos metodológicos que sustentaram e orientaram o desenvolvimento deste trabalho encontram-se no Capítulo 3.

Este trabalho se baseou a pesquisa, nas principais Revistas Brasileiras de Educação Ambiental (EA) e na Revista Ciência e Educação, os resultados e discussões podem ser vistos no capítulo 4. Para finalizar as Considerações Finais, apontam para uma visão geral da pesquisa, incluindo a proposta de desafio encontrada na evolução deste trabalho.

## 1 Capítulo 1. A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ENTRE CONCEPÇÕES E PRÁTICAS

Diferentes órgãos governamentais e não governamentais, versam sobre a EA no Brasil; se pesquisarmos encontraremos diferentes definições de EA, segundo o Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente, Instituto ECOAR, Secretaria do Meio Ambiente, Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de MG, Rede Ambiente, Projeto Apoema, Vidágua, Ambiente Brasil e etc., o que indica a multiplicidade de sentidos que ela pode tomar como é salientado por Tozoni- Reis (2008). Isto também dificulta a sua compreensão e implementação na prática educativa.

No Brasil, embora a EA tenha tido uma maior expressão posterior à década de 1980, ao longo da história, diferentes foram às expressões em torno da preocupação com a problemática ambiental, o que culminou na proposição da modificação dos processos educativos.

O marco para a formulação da problemática ambiental se deu no momento em que a sociedade viu a destruição com os próprios olhos durante a Segunda Guerra Mundial, em 1945, com as Bombas lançadas em Hiroshima e Nagasaki. O homem pode adquirir a partir de então a autoconsciência da possibilidade de destruição completa do planeta, ironicamente podemos dizer que a bomba plantava as primeiras sementes do ambientalismo contemporâneo (GRÜN, 1996).

Em 1962, uma das obras mais importantes publicadas foi a *Silent Spring* de Rachel Carson, que leva ao público o problema dos pesticidas na agricultura e mostra o desaparecimento de espécies. Deste período e então os vários e diferentes eventos nacionais e internacionais tornaram-se espaços importantes para a busca da sustentabilidade ambiental (GRÜN, 1996).

Sendo assim, considerando os diferentes eventos de EA no século XX, destaca-se a Rio-92 no qual foi produzido o Tratado da Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis da Responsabilidade Global, este é tratado como um dos principais documentos de referência da EA desta época, por este motivo é a principal referência para muitos educadores ambientais. Merece destaque também, por se tratar de um documento que traz posições não-governamentais, isto é, posições da sociedade civil organizada em entidades ambientalistas. O Tratado convoca as populações a assumirem suas responsabilidades, individual e coletivamente, para cuidar do ambiente, baseando-se no respeito a todas as formas de vida, estimulando a responsabilidade individual e coletiva no nível local, nacional e planetário.

Neste documento a EA é caracterizada como:

[...] para uma sustentabilidade equitativa é um processo de aprendizagem permanente, baseado no respeito a todas as formas de vida. Tal educação afirma valores e ações que contribuem para a transformação humana e social e para a preservação ecológica. Ela estimula a formação de sociedades socialmente justas e ecologicamente equilibradas, que conservem entre si a relação de interdependência e diversidade. Isto requer responsabilidades individual e coletiva no nível local, nacional e planetário. (FÓRUM INTERNACIONAL DAS ONGS, 1995, s.p).

Esta modalidade de EA é uma escolha político educativa, baseada na ideia de que vivemos numa sociedade ecologicamente desequilibrada e socialmente desigual, resultante de escolhas que a própria sociedade faz ao longo da história, para relacionar-se com o ambiente.

No Brasil, a EA possui reconhecimento e já se encontra estipulada em lei, a ser inserida nos diferentes níveis de ensino e mesmo na educação formal e informal. Aspecto que será abordado na próxima seção.

## 1.1 POLÍTICAS PÚBLICAS DE EA NO CENÁRIO BRASILEIRO

Com o propósito de instituir normas de convívio social para sociedades emergentes, numa coletividade, foram elaboradas políticas públicas, ou seja, regras, conceitos, princípios e diretrizes para a coletividade. As políticas públicas podem ser autoritárias ou democráticas. Esta última forma deveria caracterizar as políticas públicas para a EA, que são baseadas no reflexo legítimo das ansiedades do tecido social em constante mudança que por meio de embates políticos, vislumbram novas possibilidades de trajetórias para o crescimento harmonioso da sociedade (PEDRINI, s/d).

As políticas democráticas devem, minimamente, apresentar dois fatores: a) atores sociais representados por variadas entidades que possam abranger o espectro político-ideológico da matéria tratada; b) instâncias coletivas de negociação dos interesses dos atores sociais envolvidos no tema (LAYRARGUES, 2002 apud PEDRINI s/d).

A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) é um bom exemplo de política pública, e acordo com Pedrini (s/d), foi decretada pelos seguintes motivos: a) ausência de oposição política no parlamento brasileiro; b) ausência de uma base social articulada em si e com os educadores ambientais brasileiros; c) inexistência de um campo teórico estruturado sobre a EA; d) indefinição de um campo político-ideológico criado em função de modelos pedagógicos possíveis.

Segundo Pedrini (s/d), no campo educacional a EA foi citada pela primeira vez numa política pública nacional, através da lei federal 9394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). Foi no inciso 1 do artigo 36, indica-se que a EA deveria ser promovida em todos os níveis de ensino. No entanto, na lei federal 10.172/200, que instituiu o Plano Nacional de Educação a EA foi superficialmente abordada nos seus objetivos, apenas para o ensino fundamental e médio, sugerindo que pelo lado da Educação Nacional ela não é abordada operacionalmente, numa política pública. Apesar disto, a Coordenação de Educação Ambiental do Ministério da Educação (COEA/MEC) inserida na Secretaria de Educação Fundamental tem feito um trabalho importante (BRASIL, 2002) no campo da EA, mesmo não possuindo um corpo fixo de funcionários.

A forma de contemplar a EA nos currículos escolares coerente com a LDB, a estratégia adotada foi propor o Tema Transversal a serem trabalhados no currículo, os Parâmetros Curriculares Nacionais Meio Ambiente, em 1997 (BRASIL, 1997).

Em paralelo, o Ministério do Meio Ambiente criou, em 1997 (BRASIL, 1997) o Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA) com o apoio do Ministério da Cultura, da Ciência e Tecnologia e da Educação e Desporto. Com as mesmas limitações de verba e pessoal da COEA/MEC, os técnicos da Diretoria de EA do MMA tentaram realizar reuniões com especialistas e instâncias governamentais, dentre outras tarefas. Porém, a juízo de Pedrini (s/d), seu maior feito foi à criação do Sistema Brasileiro de Informação em Educação Ambiental (SIBEA) e a sensibilização da Direção do Fundo Nacional de Meio Ambiente (FNMA) para criarem uma linha a mais em EA, para a formação de Redes de Informação em várias partes do Brasil.

A EA, em 1999, recebeu do governo a promulgação da Política Nacional de Educação – a PNEA- que tramitava desde o início da década de noventa no Congresso Nacional. Face à proposição do deputado paulista Fábio Feldman, esta política esteve vinculada a subordinação de outras áreas que, em tese, abrangeriam a EA. Esta lei foi regulamentada em 2002, e dispôs especificamente sobre a EA instituindo a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), como componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, sendo reconhecida a sua relevância pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica. No entanto, a EA ainda não consta das tabelas de classificação científica, tanto como especialidade da Educação ou como uma área independente.

Outro ponto que está sempre sendo questionado na agenda dos educadores ambientais é a adoção de disciplina de EA nas licenciaturas. Velasco (2002) apud Pedrini (s/d) salienta que do modo que a PNEA se expressa contra a criação desta disciplina, ela o faz de modo autoritário. Hoje em dia, várias universidades brasileiras possuem a disciplina na graduação e a experiência acumulada tem mostrado excelentes indicadores de que foi uma decisão acertada, mesmo contrariando a PNEA. Em alguns estados, como São Paulo, a disciplina de EA existe no currículo do ensino fundamental, havendo professores exclusivos no tema.

O seu reconhecimento e importância nos currículos escolares é mais fortemente indicados com a proposição das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, sendo que os sistemas escolares e suas instituições de Educação Básica e de Ensino Superior devem considerar seus direcionamentos para a implementação do que dispõe a Constituição Federal e a PNEA. No ano de 2011, ela foi proposta e apresentada para a Audiência pública no Conselho Nacional de Educação para receber contribuições da comunidade brasileira de educadores e educadores ambientais sobre a Minuta. No dia 04/06/2012 esta minuta foi apreciada pelo plenário deste conselho, sendo aprovada na Resolução nº 2 de 15 de Junho de 2012 (BRASIL, 2012).

O Conselho Nacional de Educação recebe nas Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos incluindo os direitos ambientais, no conjunto dos internacionalmente reconhecidos. E, define que a educação para a cidadania compreende a dimensão política do cuidado com o meio ambiente local, regional e global. Sendo que,

O atributo “ambiental” na tradição da Educação Ambiental brasileira e latino americana não é empregado para especificar um tipo de educação, mas se constitui em elemento estruturante que demarca um campo político de valores e práticas, mobilizando atores sociais comprometidos com a prática político-pedagógica transformadora e emancipatória capaz de promover à ética e a cidadania ambiental (BRASIL, 2012, p.1-2).

Em concordância com Grün (1996), um breve olhar sobre o que poderia significar uma educação ambiental parece ser interessante, para compreender um pouco melhor nosso momento histórico. Uma das primeiras coisas que nos vêm à mente é que se existe uma educação que é ambiental, deve existir também uma educação não ambiental em relação a qual a educação ambiental poderia fazer referência e alcançar sua legitimidade. Sendo assim, poderia haver educação com base em uma educação não ambiental? Como é possível se ter uma educação não ambiental se desde o dia do nascimento até o dia da morte, visto que se vive inserido num ambiente?



## 1.2 CONCEPÇÕES SOBRE A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Há diferentes concepções e práticas sobre a EA, entre elas destacam-se: os que pensam que a EA tem fundo moralista e disciplinatório, dando um sentido de adestramento ambiental para a educação; os que tratam a EA reduzida à transmissão de conhecimentos científico-tecnológicos, sendo estes suficientes para garantir uma mudança de valores, atitudes e posicionamentos; e aqueles que pensam na EA como um processo transformador e emancipatório, que não desvaloriza o conhecimento, porém possui finalidades que visam à compreensão da realidade para sua transformação (TOZONI-REIS, 2008).

Segundo Tozoni-Reis (2008), essas categorias citadas acima, podem ser resumidas em dois grandes grupos, a EA adaptadora e a EA transformadora.

A EA adaptadora tem cunho disciplinatório com origem nas teorias não críticas da Educação geradas no início do processo de industrialização, seu marco foi dado pela Revolução Industrial. Estas teorias estão ligadas a instituições educativas, principalmente à escola e à família, de forma que a escola se consolidou como principal instituição de formação, para o trabalho tecnológico industrial de produção de bens e a formação dos indivíduos para as relações de trabalho exigidas pela indústria. Tal escola teve como base o ideal do controle do tempo, da eficiência de processos, da ordem e da disciplina, da subserviência, desqualificando até certo ponto a formação cultural do sujeito (TOZONI-REIS, 2008).

Por outro lado, a EA transformadora é fundamentada nas teorias críticas da Educação que possuem sua identidade bem firmada no pensamento crítico no campo de conhecimento pedagógico. Nesta perspectiva destacam-se autores como Paulo Freire (1921-1997) e Dermeval Saviani (1943), ambos baseiam-se na teoria marxista de interpretação da realidade que identificam as formações econômicas da sociedade capitalista, como condições históricas determinantes da vida dos sujeitos, considerando o trabalho em sua dimensão filosófica e histórica, como categoria central dessas relações. Visando o desenvolvimento dos sujeitos e a busca do homem plenamente desenvolvido em todas as suas dimensões e potencialidades, pelo processo de humanização que é histórico, concreto e dialético e expresso pela prática social (TOZONI-REIS, 2008).

Nessa mesma perspectiva, outros dois grandes teóricos que têm grandes influências no meio educacional, principalmente no brasileiro, são Antonio Gramsci (1891-1937) e Lev Semenovich Vygotsky (1896-1934). A EA na perspectiva da transformação social de

inspiração gramsciana, é a defesa da transformação do caráter organizacional do trabalho na sociedade capitalista que é instrumento e meta do processo educativo (TOZONI-REIS, 2008).

Para Vygostsky, a contextualização histórica e social dos conhecimentos constitui-se como princípio organizador dos processos de ensino-aprendizagem, e a apropriação desses conhecimentos são responsáveis por modificar intencionalmente os homens, os próprios conhecimentos, a história e a sociedade elaborando uma cultura para que esta seja apropriada no processo de humanização. (TOZONI-REIS, 2008)

Para Tozoni-Reis (2008, p.13), “a Educação Ambiental é Educação, é formação humana, é Educação em suas várias dimensões – sendo, portanto, um processo de apropriação, pelos sujeitos da humanidade construída histórica e coletivamente pela própria humanidade”.

Esta perspectiva educacional exige que o ambiente seja inserido e problematizado nas atividades educativas visando contribuir para uma apropriação crítica de conhecimentos. Para tanto, é necessário partir de uma concepção de ambiente mais complexa, considerando seu caráter social, histórico e dinâmico, superando a concepção biológica, reducionista, no sentido de contribuir para a construção do conhecimento pautado em uma nova perspectiva de racionalidade ambiental, cuja sustentabilidade, a justiça e a democracia estejam presentes.

[...] A sustentabilidade é entendida como fundamento da Educação Ambiental crítica, transformadora e emancipatória, compreendida como estratégia para a construção de sociedades sustentáveis, socialmente justas e ecologicamente equilibradas. A Educação Ambiental para a sustentabilidade é, assim, uma Educação política, democrática, libertadora e transformadora. A questão ambiental e a Educação, sem perspectiva de neutralidade, são eminentemente políticas e, portanto implicam construir, pela participação radical dos sujeitos envolvidos, as qualidades e capacidades necessárias à ação transformadora responsável diante do ambiente em que vivemos (TOZONI-REIS, 2008 p. 10).

Entretanto, a noção de sustentabilidade não é simples de ser compreendida e nem mesmo de ser alcançado, segundo Loureiro (2012), a ideia de sociedade sustentável pode ser um tanto quanto relativista, tendo em vista que somente uma sociedade igualitária tanto em bens materiais como culturais pode se tornar uma sociedade sustentável, visto que a sustentabilidade depende da maneira como os indivíduos de uma sociedade disponham das mesmas condições de sociabilização (não alienada), de maneira a oferecer a todos condições para que desenvolvam diferencialmente sua personalidade. Porém, para o autor este ideal é um tanto ingênuo, pois a história social indica a diversidade de interesses na sociedade, e dificilmente haverá a dissolução dos conflitos. “Conciliação é sim sonho sem nexos com as

contradições da realidade. Superação é desafio, utopia, assentada na leitura realista do mundo” (p. 66)

Além disso, para o autor, concepções como desenvolvimento sustentável para o “bem comum”, ou de que o meio ambiente é “público” caem por terra quando se pensa nas sociedades capitalistas e democráticas, visto que cada indivíduo da sociedade tem uma função, e, portanto, vê um bem comum e algo público de maneira diferente segundo seu estilo de vida, por isso, geralmente, se cai na ideia simplista que os humanos são degradadores do meio ambiente representado pela frágil natureza.

Logo, para o olhar crítico da ecologia política<sup>1</sup> defendida pelo mesmo autor, a realidade não se resume à linguagem e nem é apenas fragmentos singulares e caóticos, um jogo aleatório de acontecimentos, sem historicidade (LOUREIRO, 2012). Sendo assim, pela noção do desenvolvimento de sociedades sustentáveis envolverem a compreensão de que não há certeza absoluta, mas que também nem tudo é incerteza, leva a um sentimento de que só resta a resistência individual a partir da qual as ações coletivas ficam no passado, existem certezas provisórias, verdades que emergem ao longo da história, sendo transformadas pela mudança da sociedade e dos indivíduos.

Para finalizar essa ideia usam-se as palavras de Loureiro (2012, p.38), “é por isso que a reflexão trazida pela ecologia política não permite soluções do tipo “receita de bolo” (...) ou “autoajuda” (...) principalmente se considerarmos que instituir o novo exige profundos movimentos de ruptura e transformação das condições existentes.”

O problema central não é a diversidade de sentidos atribuídos à sustentabilidade e o desenvolvimento, mas está em como um mesmo conceito pode comportar sentidos antagônicos e incompatíveis. Não se pode correr o risco de formar um conceito que explica tudo e nada ao mesmo tempo, que serve a todos como se estes estivessem interessados nas mesmas coisas, visto que um conceito só pode ser considerado um conceito, se há a capacidade explicativa e heurística, do contrário é apenas um aglomerado de ideias e princípios que pragmaticamente podem ser apropriado para qualquer fim, desde que resolva o problema de quem dele se utiliza (LOUREIRO, 2012). Tais contraditoriedades sobre o próprio entendimento da finalidade da EA indicam os desafios ainda a serem enfrentados na inserção e prática da EA na escola.

---

<sup>1</sup> A ecologia política se refere, nada mais nada menos, do que ao estudo e o reconhecimento de que agentes sociais com diferentes e desiguais níveis de poder e interesses diversos demandam, na produção de suas existências, recursos naturais em um determinado contexto ecológico, disputando-os e compartilhando-os com outros agentes (LOUREIRO, 2012, p. 14).

Neste sentido, deve-se também buscar a superação do caráter moralista e moralizante observado em algumas ações educativas ambientais (LOUREIRO, 2012), para ser possível a construção da verdadeira EA crítica e emancipatória. Dessa forma,

[...] Assim, se a Educação é mediadora na atividade humana, articulando teoria e prática, a Educação Ambiental é mediadora da apropriação, pelos sujeitos, das qualidades e capacidades necessárias à ação transformadora responsável diante do ambiente em que eles vivem. Podemos dizer que a gênese do processo educativo ambiental é o movimento de fazer-se plenamente humano pela apropriação/transmissão crítica e transformadora da totalidade histórica e concreta da vida dos homens no ambiente (TOZONI-REIS, 2004 apud TOZONI-REIS, 2008 p. 14)

Além destas classificações sobre as concepções de EA, que possuem mais um objetivo didático de sistematização das práticas predominantes, há outras análises que a caracterizam. Um exemplo disto é encontrado em Amaral (2001), que discute e procura caracterizar as práticas de EA no ensino de ciências. Dessa forma, movido por este questionamento e as contradições sobre as maneiras de abordar a EA, o autor indica quatro modalidades básicas de EA sendo estas:

- a. **EA como Apêndice:** nesta modalidade, o ambiente é tomado como complemento dos diversos tópicos do conteúdo programático convencional. Aparece nas aulas como uma ilustração de conceitos ensinados e no máximo é o ponto de partida do processo de ensino aprendizagem.
- b. **EA como Eixo Paralelo:** para este, os conteúdos tradicionais são mantidos intactos em sua forma convencional, predominantemente teóricos, e pouco associados à realidade, enquanto que os conteúdos ambientais ganham tratamento diferenciado, vinculados à realidade de forma “natural”. São trazidos para a sala de aula por meio de projetos, como o Dia da Água, Dia da Árvore, por exemplo.
- c. **EA como Eixo Integrador:** aqui todos os conteúdos convencionais recebem um tratamento ambiental, por intermédio de uma abordagem metodológica que parte do cotidiano do aluno e de suas concepções prévias sobre o assunto, tomando-se o ambiente como tema gerador, articulador e unificador, programático e metodológico.
- d. **Toda Educação é EA:** Existe também a ideia de que toda educação é ambiental, tendo em vista que todos estão inseridos no ambiente o tempo todo, e que a noção do mesmo está oculto, atrás das noções e conceitos desenvolvidos em sala de aula, estando, principalmente, passado de forma implícita para os alunos e até mesmo para o professor.

Partindo do pressuposto de que a EA é sempre realizada a partir da concepção que se tem do meio ambiente, aponta-se para a necessidade urgente e radical da mudança de mentalidade sobre as ideias acerca dos modelos de desenvolvimento. Pode-se considerar a EA como dimensão da Educação, sendo esta a atividade intencional da prática social, que imprime ao desenvolvimento individual e a relação indivíduo com a natureza.

É importante ressaltar, que outros pesquisadores, da mesma forma, se mostram preocupados com a questão da caracterização da EA na escola e vem investigando as concepções e práticas de professores sobre a abordagem da EA, como é discutido por Souza e Salvi (2012).

As autoras tomam como base, a caracterização das dissertações e teses em EA no Brasil no período de 2003/2007. Tais pesquisas envolvem as diferentes regiões do país, assim como, vários cursos de pós-graduação de diferentes áreas do conhecimento, o que indica ampla preocupação de temáticas da EA, no âmbito acadêmico. Embora o maior enfoque dado pela análise das autoras tenha sido nas produções sobre formação de professores, foi possível identificar a presença de elementos que caracterizam diversos eixos temáticos de pesquisa, o que foi apresentado por outros estados da arte sobre a pesquisa em EA de décadas anteriores. Souza e Salvi (2012) apontam eixos como: levantamento de representações, concepções e percepções; estudos sobre o currículo em seus diversos aspectos, desde sua estrutura oficial até sua caracterização na prática educativa; às relações com o espaço disciplinar; propostas metodológicas; material didático; questão de gênero, projetos de EA; políticas públicas, etc.

Em síntese geral, mesmo admitindo que a EA represente apenas uma designação atual para antigas questões educacionais, ela carrega uma enorme força de revitalização, merecendo uma exploração mais profunda em termos históricos, filosóficos, epistemológicos e metodológicos, partindo ao encontro de novos rumos para o desenvolvimento do Ensino de Ciências (AMARAL, 2001). O que também se aplica para as diferentes áreas do conhecimento.

## **2 CAPÍTULO 2. OS CONHECIMENTOS E A COMPLEXIDADE DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: BUSCANDO UMA RELAÇÃO ENTRE O ENSINO DE QUÍMICA PELA VIA DA CTS**

A EA é reconhecida nacional e internacionalmente, com inserção em diversos setores da sociedade (SOUZA; SALVI, 2012). O adjetivo ambiental acrescentado vem diferenciá-la da educação moderna, inserindo como eixo de preocupação elementos da relação sociedade/natureza, antes silenciados no currículo. Entretanto, mesmo com este adjetivo ela não deixa de ser considerada educação, mas sim defende outros fundamentos epistemológicos voltados para a formação de uma sociedade sustentável (GRÜN, 1996).

De acordo com Souza e Salvi (2012), as décadas de 1970 e 1980 não foram muito frutíferas para a EA no Brasil, já que a característica principal desta época foi a tradução de materiais estrangeiros e a falta de profissionais qualificados, pois não era incluída em nível de graduação e pós-graduação. Mas, a década de 1990 deu abertura ao grande desenvolvimento científico da EA em terras brasileiras. No começo deste século fica evidente a preocupação com a EA e, portanto, o aumento da produção acadêmica neste campo de pesquisa (SOUZA; SALVI, 2012), assim como a busca pela configuração do campo nos âmbitos teórico e prático.

Este avanço é reflexo da busca pela legitimação da EA frente aos diferentes campos de saber, já que a EA necessita de conhecimento interdisciplinar, que envolve a relação sociedade e natureza, portanto, pode receber contribuições de todas as disciplinas científicas. Embora, em sua prática, os diferentes conhecimentos não devem ser assimilados em seu formato predominante, isto é, no sentido conservacionista focado em aspectos principalmente ecológicos. Ainda há necessidade de avançar para além da prevalência da preocupação na educação nas séries iniciais, ou seja, havendo a necessidade de atenção aos outros níveis de ensino e outros âmbitos, tais como o processo formativo dos educadores ambientais que atuam em espaços não formais visto que, como aponta a Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, a EA deve ser inserida em todos os níveis de ensino e também em todos os âmbitos educativos. (SOUZA; SALVI, 2012).

Como apontam as autoras, a EA no sentido conservacionista baseado na ecologia, foi pioneira na discussão da temática, pois a área de Ciências Biológicas foi uma das primeiras a assumir tal discussão, possibilitando inserir ideias como de ciclo de vida e entorno e de interdependência entre as espécies e o ambiente. Também, em seus primórdios, há a discussão

sobre questões ambientais em outras disciplinas das ciências naturais tais como a Química e a Física.

O tratamento das questões ambientais principalmente pelos seus aspectos naturais e centrados no ensino de ecologia é resultante de um caos conceitual-metodológico em que há controvérsias quanto à diferença entre os conceitos de ambiente e de natureza, de ensino de ecologia e de EA (CUNHA, 2006).

Dessa forma, mesmo as ciências naturais contribuindo no enfrentamento e compreensão da problemática ambiental, possuem limitações devido aos recortes de estudo que realiza, isto é, aos aspectos naturais. A Biologia contribui para a compreensão da complexidade ambiental, mas necessita de integração com outras áreas do saber para que a questão ambiental passe a ser tratada na educação de maneira complexa, envolvendo também as ciências humanas (CUNHA, 2006).

A participação das disciplinas de geografia, história, ciências humanas e jornalismo nas pesquisas analisadas por Souza e Salvi (2012, p. 58) pode ser um indício de que a problemática vem sendo trabalhada de forma mais abrangente. Porém, “tal fato é apenas um indício, uma vez que não se sabe como se dá a participação dessas disciplinas na prática educativa da EA, isto é, se de maneira integrada (o que se espera) ou fragmentária”

Em suma, a análise das mesmas autoras acena para a necessidade de pesquisas e ações que contribuam para a formação do professor/educador e mesmo para uma maior discussão sobre o papel do professor/educador com relação à EA escolar, e ainda a necessidade do desenvolvimento de práticas educativas em direção a uma maior compreensão da temática ambiental, em seus diversos aspectos (políticos, sociais, econômicos, culturais, físicos, biológicos, éticos, estéticos), para que, com isso, se fomentem ações individuais e coletivas em favor da qualidade socioambiental.

Considerando a complexidade da questão ambiental, da necessidade da não redução a uma compreensão naturalista e da preocupação na inserção da EA via currículos escolares, procurou-se realizar uma reflexão sobre a relação entre Ensino de Química e EA, na qual se considerou o enfoque CTS, como promissor na superação da limitação das ciências naturais. Sendo assim a seguir buscar-se-á destacar aspectos que indicam esta relação.

## 2.1 A BUSCA E A IMPORTÂNCIA DA RELAÇÃO ENTRE CTS E EA

Tradicionalmente a EA é abordada apenas na área de Ensino de Ciências, o que reduz uma questão tão ampla com conhecimento voltado somente para as ciências naturais e por muitas vezes voltados para a visão puramente tecnocientífica. Reconhece-se a fragilidade desta perspectiva, uma vez que o enfoque da EA se preocupa com a compreensão e transformação da relação histórica entre a sociedade e natureza e, portanto, é uma questão complexa e exige articulação entre as diferentes ciências (sociais e naturais) e mesmo com a filosofia.

Dessa maneira, percebe-se que este enfoque representa grandes desafios no âmbito escolar, visto que a escola ainda é organizada de forma disciplinar e trabalha, predominantemente, os conhecimentos fragmentados e desconectados da realidade. Neste contexto aponta-se para a necessidade imperativa de uma reflexão disciplinar, tão quanto da interdisciplinar; sendo assim, se decidiu por partir do conhecimento químico, no sentido de sua contextualização social mediada pela abordagem CTS.

Estabelecendo esta relação é importante destacar que embora seja possível situar momentos históricos parecidos de origem da abordagem da educação CTS e da EA nas décadas de 1960 e 1970, caracterizado por um intenso debate sobre desenvolvimento e ambiente; as trajetórias nessas duas áreas foram construídas “de maneira relativamente autônomas, criando-se espaços, discursos e identidades que não são necessariamente coincidentes, e que, por vezes, formam zonas de tensão e de exclusão” (FARIAS; FREITAS, 2007, p. 1).

Igualmente a estas autoras, entende-se importante e frutífero estabelecer um olhar de integração entre os movimentos culturais e históricos em que se produziram a EA e a educação CTS. Neste sentido, se buscou com este estudo analisar como a literatura vem estabelecendo este diálogo, o que é apresentado nos resultados trazidos no capítulo 4.

Em São Paulo, a preocupação ambiental já era incorporada nas escolas na década de 1970, com o Guia Curricular de Ciências para o Ensino de 1º grau. Os temas contidos nesse guia indicavam a apropriação de aspectos do ambiente para o ser humano e para a sobrevivência humana no ambiente terrestre. Porém, os conteúdos eram distribuídos em uma ordem um pouco confusa e traziam uma visão antropocêntrica, no qual o ambiente era tratado do ponto de vista de sua adaptação e apropriação de recursos pelo ser humano, igualmente numa concepção utilitarista (AMARAL, 2001).



Durante a década de 1980, houve uma revisão dos Guias Curriculares do Estado de São Paulo que passaram a se chamar Propostas Curriculares, tornando então o ambiente como tema central, utilizando-o como gerador e unificador de todo o currículo em termos programáticos e metodológicos. Neste, desvelou-se a Ciência, resgatando os limites históricos e suas relações com a sociedade, revelando a sua não neutralidade, seus limites e possibilidades, seus benefícios e malefícios, bem como a provisoriedade da ciência (AMARAL, 2001), porém mesmo com tais avanços a proposta teve grandes obstáculos e foi pouco praticada nas escolas.

Já a década de 1990, foi marcada pelo surgimento dos Parâmetros Curriculares Nacionais, que relacionavam a saúde e o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade, colocando o meio ambiente como um dos seus principais Temas Transversais, o que também expressou uma forma de contemplar as demandas apontadas pelos diferentes eventos nesta época tal como a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente, a ECO-92, que reconhece a Educação como direito dos cidadãos e firma posição na Educação transformadora. (AMARAL, 2001).

## 2.2 O ENFOQUE CTS E SUA INSERÇÃO NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

O movimento CTS surgiu frente ao cenário que aponta para a necessidade do estabelecimento de uma compreensão das relações entre a Ciência, Tecnologia e Sociedade, frente a um questionamento, a partir de meados de 1960 e início dos anos 1970, que começa a criticar a ideia de que o desenvolvimento científico e tecnológico possuía uma relação linear como o bem estar social, como era disseminado na época. Dito de outra forma, “o sonho de que o avanço científico e tecnológico geraria a redenção dos males da humanidade estava chegando ao fim, por conta da tomada de consciência dos acontecimentos sociais e ambientais associados a tais atividades” (von LINSINGEN 2003, p.2).

Desde seu início, os estudos e programas CTS seguiram em três grandes direções: 1) no campo da pesquisa acadêmica tradicional, que promovia uma visão não essencialista e socialmente contextualizada da atividade científica; 2) no campo das políticas públicas, que defendia uma regulação social da ciência e da tecnologia, pela criação de mecanismos democráticos para tomada de decisões sobre questões políticas científico-tecnológicas; e, 3) no campo da educação, promovendo a introdução de programas e disciplinas CTS no ensino médio e universitário, defendendo a nova visão de ciência e tecnologia. Estas três divisões possuem tradições bem diferentes, conforme o país em que são desenvolvidas, mas estão

conectadas segundo, von Linsingen (2003) pelo chamado “silogismo CTS” baseado nas três direções (premissas) apresentadas.

Na tradição européia, na primeira premissa, há uma centralidade na pesquisa acadêmica, tratando o desenvolvimento científico e tecnológico como um processo conformado por fatores culturais, políticos e econômicos, além de epistêmicos (VON LINSINGEN, 2003).

Na segunda premissa, baseada na tradição norte-americana, considera-se a mudança científico-tecnológica como um fator determinante principal, que contribui para moldar as formas de vida e de ordenamento institucional, sendo assunto público de primeira instância (VON LINSINGEN, 2003).

A terceira premissa se baseia na ideia de que todos compartilham um compromisso democrático básico, entendendo então, que a sociedade deve ser formada para tornar possível a participação de todos na tomada de decisões (VON LINSINGEN, 2003).

Tomando como base as diferentes posições sobre CTS, segundo a cultura na qual está inserida, pode-se dizer que a história e a colonização brasileira não favoreceram o desenvolvimento da Ciência e Tecnologia até meados de 1951, quando foi criado o Conselho Nacional de Pesquisa que dava apoio as práticas de Física Nuclear, já que nesta época todos os olhos do mundo estavam voltados para as potencialidades da Energia Nuclear. Após a II Guerra Mundial, a comunidade científica não estava confortável com essa preocupação central, afinal estava se atendendo as estratégias militares e ao mesmo tempo a interesses das classes dominantes (ROSA, 1985 apud FARIAS; FREITAS, 2007).

Na década de 1970, a comunidade científica abraçou a luta por uma política científica congruente com a afirmação da atividade científica no país, marcada pelo começo da incorporação de uma visão de ciência como produto do contexto econômico, político e social (FARIAS; FREITAS, 2007).

Já na década de 1980, iniciou-se a análise das implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico, sendo incorporados em vários materiais didáticos desta época. (FARIAS; FREITAS, 2007).

Sendo assim, este movimento teve implicações nos currículos de ciência, com a preocupação de formar o cidadão em ciência e tecnologia que não vinham sendo contemplados até então, no ensino de ciência convencional. Estes currículos eram inicialmente dos países industrializados como na Europa, EUA e Austrália, que entendiam a educação científica e tecnológica como necessidades essenciais. (SANTOS; MORTIMER, 2002).

No Brasil, o período de 1950 a 1985, passou por um processo de inovação educacional dos currículos, o que implicou na inserção de uma visão de ciências mais complexa como produto do contexto econômico, político e social. Na década de 1980, a análise das implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico passou a orientar a renovação do ensino de ciências (SANTOS; MORTIMER, 2002).

Na década de 1990, houve a Conferência Internacional Ensino de Ciências para o Século XXI: ACT – Alfabetização em Ciência e Tecnologia, cuja temática central foi à educação científica dos cidadãos. Neste, houve o questionamento sobre o desempenho governamental em Ciência e Tecnologia, em países em desenvolvimento como o Brasil, já que os problemas do desenvolvimento da ciência e da tecnologia devem implicar em múltiplos fatores, como os econômicos, históricos, culturais, sociais, políticos entre outros (SANTOS; MORTIMER, 2002).

É uma tendência na história do Brasil, uma ausência de um projeto nacional de desenvolvimento da Ciência e Tecnologia, e ainda no presente momento há políticas e práticas de gestão apartadas, e muitas vezes contraditórias, com as demandas da sociedade (FARIAS; FREITAS, 2007).

Uma das estratégias de ensino indicadas para o desenvolvimento da educação científica via CTS é a proposta por Santos e Mortimer (2002, p.12), que em geral é orientado pelos passos: (1) introdução de um problema social; (2) análise da tecnologia relacionada ao tema social; (3) estudo do conteúdo científico definido em função do tema social e da tecnologia introduzida; (4) estudo da tecnologia correlata em função do conteúdo apresentado e (5) discussão da questão social original.

Esta sequência de passos pode ser abordada de maneiras alternativas com palestras, sessões de discussão, solução de problemas, redação de cartas as autoridades, pesquisas de campo, uso de fatos da história da ciência, entre outros. A escolha de estratégias alternativas é passível de críticas, afinal os problemas presentes no contexto social do aluno envolvem não a escolha entre os problemas, mas a superação deles com alternativas presentes no contexto escolar (SANTOS; MORTIMER, 2002).

É no contexto do desenvolvimento da EA e do enfoque CTS que estão inseridos os professores de Ciências, e entre os mesmos existem controvérsias quanto ao uso da EA e CTS. Alguns acreditam que a EA ameaça a integridade das disciplinas científicas, outros acreditam que a aproximação da EA e do Ensino de Ciências (EC) é vantajosa, pois pode ligar o aluno à realidade concreta e ligar o conhecimento à ação social (FARIAS; FREITAS, 2007).

Existem também os que defendem a integração EA e CTS considerando um campo interdisciplinar e transdisciplinar, ou ainda os que entendem como perigoso, a associação e redução da EA no EC, já que ela pode se reivindicar como objeto próprio e também não se enquadra nos limites da disciplina (FARIAS; FREITAS, 2007).

Entre as preocupações dos professores em ensinar usando o enfoque CTS estão no equilíbrio entre CTS e outros conteúdos de ciências, a avaliação dos estudantes com relação aos objetivos da CTS, a disponibilidade dos materiais para este tipo de ensino e a necessidade de ensinar, partindo de questões controversas.

De forma geral, a EA e CTS, compartilham da ideia que a educação deve se empenhar para formar cidadãos capazes de tomar decisões sobre problemas atuais, particularmente envolvendo Ciência e Tecnologia, outro compartilhamento é dado pelos temas mais usados nos livros e propostas destes, considerados adequados por ambos (BETTENCOURT, 2000 apud FARIAS e FREITAS, 2007).

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

### 2.3 O ENSINO DE QUÍMICA: CONSTRUINDO UMA CONCEPÇÃO

Frente aos desafios atuais de nossa sociedade e das demandas educacionais apontadas pelos movimentos da EA e CTS, faz-se importante um repensar na forma que o Ensino de Química (EQ) é desenvolvido. É inquestionável a relevância da inserção dos conhecimentos químicos na formação dos alunos, o que é sustentado pela inserção desta disciplina no âmbito escolar no século XX.

Desta forma, realizando inicialmente um breve resgate histórico sobre o EQ no Brasil, Schnetzler (2011) indica a reforma de Francisco Campos (anos 1931-1941), que propôs basicamente os objetivos para o Ensino Secundário de Química, a saber: promover a aprendizagem dos princípios gerais da ciência Química, enfatizar seu caráter experimental e suas relações com a vida cotidiana dos alunos. Propósitos estes que, buscavam conferir significado à obrigatoriedade do Ensino Secundário (1931-1941), no curso Científico (1942-1960) no segundo grau (1961-1995) e no atual Ensino Médio.

Na tentativa de superar as características de um ensino tradicional e de romper com o círculo vicioso que se caracterizava, os Encontros de Debates de Ensino em Química vem

desde 1981 buscando responder a questão: “Como tornar o ensino de Química mais criativo?” (SCHNETZLER, 2011).

A conclusão tirada é de que se faz necessário o uso de novas abordagens de ensino de Química como possibilidade para concretizar os objetivos educacionais propostos para seu ensino, tornando-o não somente relevante para os alunos, mas também para os próprios professores de Química e para as escolas, reafirmando a importância social da mesma. É na escola que os alunos tem acesso e aprimoram conhecimentos historicamente construídos pela cultura humana e iniciam o entendimento dos conhecimentos químicos que lhes permitirão outras leituras do mundo no qual estão inseridos (SCHNETZLER, 2011).

É imprescindível, portanto, não somente que os alunos estejam dispostos a entender e construir coletivamente o conhecimento, mas que os professores sejam formados para mediar tal conhecimento, por meio da linguagem, em nível teórico conceitual da Química que, com seus vários modelos e teorias, permitem elaborar interpretações e previsões sobre fenômenos presentes na vida e dos quais depende a sobrevivência (SCHNETZLER, 2011).

O professor de química não precisa ter como sua principal preocupação terminar ou “dar conta” de todos os conteúdos presentes no livro didático, abordando uma enorme quantidade de informações que devem ser memorizadas pelos alunos. Mas, por outro lado, ele necessita selecionar e organizar o conteúdo do seu ensino enfatizando o tratamento de temas e de conceitos centrais, para expressar o seu objeto de estudo e de investigação, de maneira que o conhecimento seja construído coletivamente de forma compartilhada entre o cotidiano do aluno e as informações químicas necessárias para compreendê-los (SCHNETZLER, 2011).

Sobre esta caracterização do conhecimento químico e de seu ensino, é interessante destacar um trecho do PCNEM, que orienta aos professores neste sentido,

[...] o conhecimento químico não deve ser entendido como um conjunto de conhecimentos isolados, prontos e acabados, mas sim uma construção da mente humana, em contínua mudança. A História da Química, como parte do conhecimento socialmente produzido, deve permear todo o ensino de Química, possibilitando ao aluno a compreensão do processo de elaboração desse conhecimento, com seus avanços, erros e conflitos (BRASIL, 1999, p.66).

É também trazido como competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos da educação básica em química: “Compreender o conhecimento científico e o tecnológico como resultados de uma construção humana, inseridos em um processo histórico social”; de modo à, “perceber o papel desempenhado pela química no desenvolvimento tecnológico e a complexa relação entre ciência e tecnologia ao longo da história” (BRASIL, 2002, p.92).

Neste sentido, a literatura sobre o EQ, revela a necessidade de o docente conhecer e dominar a base científica, o conteúdo a ser ensinado, o que esta muito além do que é oferecido nas disciplinas específicas da graduação. Isto implica ter conhecimentos profissionais relacionados à História e à Filosofia das Ciências, às interações Ciência/Tecnologia/Sociedade/Ambiente e o reconhecimento das limitações e perspectivas do desenvolvimento científico. Tais conhecimentos é que podem embasar um processo de ensino no qual o conteúdo químico não venha a ser abordado como pronto, verdadeiro, estático, inquestionável, neutro e descontextualizado social, histórica e culturalmente (SCHENETZLER, 2011). Aspectos estes que podem favorecer a inserção da EA crítica na escola, mas que precisam ser melhor investigado na área de EA e EC, principalmente procurando o estabelecimento de diálogo entre estes dois campos.

### 3 CAPÍTULO 3. FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho é uma pesquisa qualitativa, denominada estado da arte ou também estado do conhecimento. Esta modalidade de trabalho foi amplamente utilizada nos últimos quinze anos da década de 1990, pois se observa um crescente número de pesquisas deste tipo (FERREIRA, 2002).

Possui um caráter de pesquisa bibliográfica, com ênfase em alguns temas de interesse científico, trazendo em seu cerne o desafio de mapear e de discutir certa produção acadêmica, em diferentes campos do conhecimento e, também tentando responder que aspectos e dimensões vem sendo destacados e privilegiados em determinados espaços de tempo e lugares. Bem como, de que formas e condições têm sido produzidas certas: dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários (FERREIRA, 2002).

O que move este tipo de pesquisa é a multiplicidade de perspectivas e a pluralidade de enfoques sobre o mesmo tema, reconhecida por realizar uma metodologia de caráter inventariante e descritivo da produção acadêmica e científica sobre o tema que procura investigar. Busca-se na integração estrutural dos estudos e dos resultados de pesquisas, ou a evidência e explicação de incoerências e resultados incompatíveis. Segundo Soares (1989) apud Ferreira (2002, p. 259)

[...] Essa compreensão do estado de conhecimento sobre um tema, em determinado momento, é necessária no processo de evolução da ciência, afim de que se ordene periodicamente o conjunto de informações e resultados já obtidos, ordenação que permita indicação das possibilidades de integração de diferentes perspectivas, aparentemente autônomas, a identificação de duplicações ou contradições, e a determinação de lacunas e vieses. (Soares (1989) apud Ferreira (2002, p. 259))

Ainda sobre a pesquisa estado da arte, o uso de material na íntegra para a pesquisa é defendido, pois geralmente os resumos de artigos e dissertações e teses não contemplam pontos essenciais da pesquisa, como os aspectos metodológicos, e mesmo, não traz seus resultados bem descritos (FERREIRA, 2002).

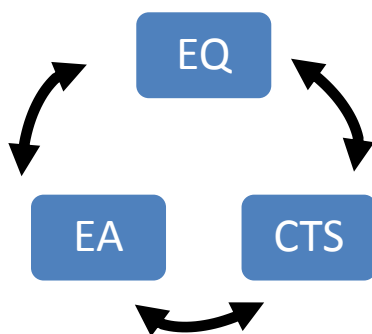
De forma geral, deve se ter em mente que um conjunto de resumos organizados em torno de uma determinada área do conhecimento pode nos contar uma História de sua produção acadêmica, mas deve-se considerar que existem limitações neste processo (FERREIRA, 2002).

Neste sentido, o pesquisador do “estado da arte” deve experimentar outra forma de busca pelo resumo, diferente daquela prevista pelo autor e editor, cada resumo deve ser lido e analisado numa relação de dependência com o trabalho na íntegra, mas também enquanto realidade relativamente independente, produto de uma tensão construída na continuidade e na ruptura com o trabalho que lhe dá origem, numa relação dialética entre os gêneros, entre as condições de sua produção e práticas discursivas (FERREIRA, 2002).

Entende-se, portanto, cada resumo como único e individual, por ser formulado em determinadas condições de produção e de leitura, que pressupõem outro leitor, outra finalidade. Ainda, pode-se dizer que, a partir dos resumos das pesquisas, não se oferece uma compreensão linear, uma organização lógica, sequencial do conjunto de resumos, existe, entre os textos lacunas, ambiguidades, singularidades que são preenchidas pela leitura que o pesquisador faz deles. Sendo assim, a História da produção acadêmica é aquela proposta pelo pesquisador que lê (FERREIRA, 2002).

Dessa forma, buscando mapear a produção acadêmica de periódicos da área de EA e de um dos principais periódicos da Educação Científica, no sentido de identificar a relação estabelecida entre EA, EQ e CTS (figura 1), buscou-se romper a barreira da leitura sucinta neste trabalho, isto é, optou-se por ler todos os artigos na íntegra que contemplaram a temática.

Figura 1. Relações entre as áreas buscadas nos artigos



Foram selecionados os principais periódicos da área acadêmica de EA (SOUZA, 2010), sendo eles: Revista Eletrônica de Mestrado de Educação Ambiental (REMEA - de 2004 à 2012), Revista de Pesquisa em Educação Ambiental (REPEA - de 2006 à 2011), Revista Brasileira de Educação Ambiental (REVB EA - de 2004 à 2011), Revista Educação Ambiental em Ação (REVISTAEA- 2002-2012); e um dos principais periódicos de Educação Científica: Revista Ciência e Educação (C&E - de 1998 à 2011); considerando todas as suas edições disponíveis online.



Para selecionar os artigos foi usado como critério a leitura dos títulos e resumos que continham as palavras: Educação Ambiental (EA), Ensino de Química (EQ) e Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS); sendo determinantes para a escolha dos artigos para esta pesquisa estado da arte e para posterior análise textual (MINAYO, 1992).

Uma análise textual consiste no desmembramento do texto em unidades (categorias) seguindo a reagrupamentos analógicos, segundo Minayo (1992) este tipo de análise temática é composta de três etapas:

a) Pré-Análise: escolha dos documentos seguindo os objetivos propostos para a pesquisa, de forma que haja reformulação dos objetivos iniciais e se possa estabelecer questões e indicadores para a interpretação final.

b) Exploração do material: baseado na compreensão do texto, o pesquisador deve classificar e escolher categorias teóricas e/ou empíricas que especificarão os temas

c) Tratamento dos resultados obtidos e interpretação: transformação dos dados brutos em resultados (qualitativos ou quantitativos), apresentando as informações obtidas.

Partindo dessas três etapas, o pesquisador realiza suas interpretações em concordância com o referencial teórico selecionado, dando pistas ao leitor a partir deste material (MINAYO, 1992).

É importante ressaltar, ainda, que igualmente apontado por Ferreira (2002), a análise centrada apenas nos resumos não contempla o real conteúdo dos trabalhos, dessa forma, este foi um critério inicial assumido para a seleção final da leitura do texto na íntegra.

Na etapa inicial, 30 artigos foram selecionados, contudo muitos deles não estabeleciam a relação que se buscava, destes citam-se exemplo de artigos do tipo: o trabalho de Félix (2007), intitulado, “Coleta seletiva em ambiente escolar” que se centrava na discussão da coleta seletiva de lixo, articulada a ideia de que cada individuo deve contribuir com pequenas ações para a preservação do meio ambiente, mas que não trazia discussões em torno da educação ou EQ; ou mesmo aqueles que citavam ensino de ciências, porém com conteúdos biológicos e/ou conservacionistas, como os artigos de Bellinassi e Mergulhão (2006), Giesta e Giesta (2005); houve também os que tratam de EQ, como o de Silva e Machado (2008), porém apenas como meio de chamar a atenção dos alunos para o descarte e a armazenagem de reagentes e resíduos químicos, numa concepção de EA a-crítica, em que ela poderia ser facilmente confundida como meio ambiente e meio de preservação ambiental.

De forma geral considera-se a pesquisa de estado da arte, importante para a contribuição da organização do conhecimento já disponível, estando desta forma engajada na

prática social e no avanço do conhecimento, no sentido do que cada estudo acrescentou algo ao já conhecido e sabido.

#### 4 CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da busca dos artigos que estabelecem a relação de interesse (figura 1), foram identificados no total 11 artigos, destes 3 artigos que trazem a relação EQ e CTS, 8 artigos que estabelecem uma relação direta entre EA e EQ, e nenhum artigo que estabelece a relação EA e CTS ou EA, CTS e EQ.

Todos os artigos foram lidos na íntegra e permitiram a construção de dois eixos temáticos e suas respectivas categorias, sendo elas:

- A) A relação Educação Ambiental e o Ensino de Química (quadro 1);
- B) a relação Ciência Tecnologia Sociedade e o Ensino de Química (quadro 2).

Quadro 1. Relações entre EA e o EQ.

RELAÇÃO ENTRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O ENSINO DE QUÍMICA			
Categorias	Autores	Título	Periódico
<b>Formação de professores de Química e a EA</b>	FRISON, M. D. e DEL PINO, J. C.	Processos formativos de professores de química articulados a questões ambientais- o tempo e o espaço da escola	REMEA V. 24, 2010
	RODRIGUES, J. C., RODRIGUES, J. C., VIEIRA, E. S., DAMASCENO, G. T. e BITTENCOURT, R. M.	Educação ambiental crítica na formação inicial de educadores (as) em química da UFPA: Desvelando paradigmas e tendências e reconstruindo a formação inicial	REVISTAEA n. 31, 2010
	FRISON, M. D. e DEL PINO, J. C.	Educação Ambiental como articuladora para a produção de conhecimento químico escolar: implicações no ensino e na formação para o ensino	REMEA v. 28, 2012
<b>Conteúdos de química e a EA</b>	TORRALBO, D. e MARCONDES; M. E. R.	A “Água” como tema ambiental no ensino de química: o que pensam os pesquisadores	REMEA v. 22, 2009
	TORRALBO; D. e MARCONDES; M. E. R.	A abordagem do tema ambiental água no Ensino Médio: visão de especialistas e de professores de Química	REVISTAEA n.34, 2010
	FRISON, M. D., DEL PINO, J. C. e CERETTA, J. P.	Algumas questões ambientais permeando a construção de propostas de inovação curricular para o ensino de Química	REMEA v. 23, 2009
	PEREIRA, J. C. e FERREIRA, M.	Polímeros e o meio ambiente: uma proposta para o ensino de química	REVISTAEA n.36, 2011
<b>Concepções práticas de EA de professores</b>	LEITE, R. F. e RODRIGUES, M. A.	Educação ambiental: reflexões sobre a prática de um grupo de professores de química	Ciência & Educação Volume 17, nº 1, 2011

Quadro 2. Relações entre CTS e o EQ.

RELAÇÃO ENTRE CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE E O ENSINO DE QUÍMICA			
Categorias	Autores	Título	Periódico
Concepções de professores em CTS	FIRME, R. N. e AMARAL E. M. R.	Concepções de professores de química sobre ciência, tecnologia, sociedade e suas inter-relações: um estudo preliminar para o desenvolvimento de abordagens CTS em sala de aula	CIÊNCIA & EDUCAÇÃO v. 14 n. 2, 2008
Análise de prática de professores em CTS	FIRME, R. N. e AMARAL E. M. R.	Analisando a implementação de uma abordagem CTS na sala de aula de química	CIÊNCIA & EDUCAÇÃO v.17 n. 2, 2011
Conteúdos de Química e CTS	SIQUEIRA-BATISTA, R., DA-SILVA, L. M., SOUZA, R. R. M., PIRES-DO-PRADO, H. J., SILVA, C.A., RÔÇAS, G., OLIVEIRA e A. L. HALAYËL-NETO, J.A.	Nanociência e nanotecnologia como temáticas para discussão de ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.	CIÊNCIA & EDUCAÇÃO v. 16 n. 2, 2010

As descrições das análises que constituem os quadros serão apresentadas nas subseções a seguir.

#### 4.1 A RELAÇÃO EDUCAÇÃO AMBIENTAL (EA) E O ENSINO DE QUÍMICA (EQ)

No que concerne ao eixo temático que envolve a relação EA e o EQ foi possível agrupar os artigos encontrados em três categorias a partir do tema central de preocupação destes, sendo estas, a) a formação de professores de Química e a EA, b) os conteúdos de química e a EA, com suas devidas reflexões e propostas e c) as concepções práticas de EA de professores.

**a. Formação de professores de Química e a EA:** Envolve preocupações em torno da formação inicial e continuada de professores de química em EA, contemplando o espaço escolar e aspectos epistemológicos e metodológicos.

Em seu artigo Frison e Del Pino (2010), questionam a maneira com que as propostas de ensino produzidas a partir de uma temática ambiental podem introduzir conteúdos curriculares previstos para a Educação Básica, de maneira interdisciplinar e de forma articulada para a produção de conhecimentos que possibilitem melhorias na qualidade ambiental. Os autores entendem a EA como um processo contínuo de aprendizagem para formação de um sujeito consciente, crítico e participativo.

Defendem que, o papel do professor como educador é selecionar os conteúdos específicos de suas disciplinas, que sejam capazes de produzir novas práticas para a escola requerida pela sociedade. Dentre os aspectos a serem considerados destacam-se, reconhecer a particularidade de cada escola e os interesses dos estudantes que dela fazem parte, para que haja a formação de sujeitos autônomos capazes de tomar posicionamentos e de promover mudanças em situações reais.

A estratégia metodológica utilizada para a discussão das questões propostas pelos autores baseou-se no desenvolvimento de uma Situação de Estudo (SE) “Ar Atmosférico” num conjunto de aulas junto com professores de química da rede pública, uma professora formadora da universidade e uma bolsista de extensão.

Uma Situação de Estudo (SE), segundo Maldaner e Zanon (2004), é uma orientação para o ensino e a formação escolar que articula conhecimentos e conteúdos de Ciências entre si e com saberes cotidianos dos alunos, permitindo uma abordagem com característica interdisciplinar, intercomplementar e transdisciplinar. A proposta desta metodologia inclui uma reorganização do conteúdo trazido no Currículo, de modo a integrar saberes disciplinares e pedagógicos com a intenção de explicitar entendimentos essenciais em torno dos conceitos básicos. Desta forma servirá para que os professores em formação possam contribuir e compreender os princípios por trás da constituição de uma SE, de maneira que aconteça *a posteriori* uma aprendizagem partindo da troca de informações entre o professor e os alunos de forma colaborativa.

Partindo do pressuposto que a aprendizagem se dá mediante a interação entre os sujeitos e deles com o objeto de conhecimento, buscaram-se propostas metodológicas que privilegiem estas interações intersubjetivas.

Para compreender e definir os conceitos básicos de uma SE, é necessário fazer uma relação complexa entre o que se quer ensinar e a maneira como se vai ensinar, acreditando que a química tem uma importância fundamental no processo de formação social e cultural dos indivíduos. Sendo assim, torna-se necessário não apenas repassar informações aos estudantes, mas igualmente oferecer subsídios para a formação do pensamento e tomada de consciência sobre as atitudes que devem adotar diante das questões apresentadas, devendo ser deixada de lado a ideia de aprendizagem de conceitos por meio do simples estabelecimento de definições trazidas nos livros didáticos ( MALDANER E ZANON, 2004).

Como resultado Frison e Del Pino (2010), destacam que:

[...] a partir da produção e desenvolvimento da SE “Ar Atmosférico” foram oferecidas aos estudantes da Educação Básica e aos professores envolvidos a possibilidade e

oportunidade de reverem seus conceitos e concepções a respeito de acontecimentos e problemas enfrentados pela comunidade na qual estão inseridos, em especial os ocasionados pelas alterações das propriedades da atmosfera, como o aquecimento global, efeito estufa, destruição da camada de ozônio, entre outros. Produzir compreensões acerca destes assuntos e atentar para as diversas questões que interferem na qualidade de vida é um dos desafios a ser enfrentado por todos os habitantes do planeta Terra. (FRISON; DEL PINO, 2010. p.500)

Os princípios orientadores da prática enfatizados pelos autores, e possível de observar neste trecho, podem ser destacados em três pontos principais: 1) a necessidade de revisão de conhecimentos já adquiridos, 2) o relacionar os conhecimento com problemas locais; 3) o relacionar os conhecimentos com problemas globais; indicando aspectos que podem ser considerados quando da preocupação na busca relação EA e ensino de química. O que se aproxima da concepção integradora da EA (AMARAL, 2001).

Outro artigo de Frison e Del Pino (2012), seguindo a mesma perspectiva metodológica do artigo anteriormente apresentado, tem como base o acompanhamento de estagiárias durante a produção e desenvolvimento de uma SE, denominada, “Diversidade de produtos polimerizados: implicações para a qualidade da vida no ambiente”.

Os autores afirmam que a EA é uma área de conhecimento, que pode se assumido como um processo intelectual ativo, no sentido de permitir o entendimento e a solução de problemas. Desta forma, para o processo de construção da aprendizagem é necessário trabalho coletivo, a interdisciplinaridade e o investimento na formação inicial de professores, dando enfoque para a preparação, produção e o desenvolvimento de um ensino que contemple a EA.

Portanto há “a necessidade de produzir um currículo que permita à escola oferecer um ensino que tematize o mundo da vida, ao mesmo tempo em que ensina a pensar. A se posicionar, a tomar decisões conscientes e a utilizar estratégias de pensamento em resposta aos desafios que precisam ser enfrentados” (FRIZON; DEL PINO, 2012. p. 175).

Como se pode ver na citação dos autores se encontra uma identidade da perspectiva de EA, integrada ao currículo próxima da ideia de transversalidade dos PCN's.(BRASIL, 1997). Embora esta seja a proposta oficial, há críticas e alertas quanto a EA ser desenvolvida apenas por sua via, pois acaba por desconsiderar que o meio ambiente é uma representação de cada pessoa ou grupo social, tendo seu valor subjetivo e mascarado. É quase uma proposta sem compromissos com a identidade da educação ambiental, desde que dependendo do que for aceito como representação do ambiente, determinará as ações pedagógicas. O PCN indica uma prática que deve ser orientada pela transversalidade (nível didático), através da interdisciplinaridade (nível epistemológico), como se isso fosse possível através de decretos e

com negligência das esferas ideológicas do elenco social envolvido no processo (SATO, 2001).

A teoria que fundamenta o trabalho de Rodrigues *et alli* (2010) é o método histórico dialético. Os autores realizaram uma investigação de caráter documental de levantamentos bibliográficos, análise documental do projeto pedagógico do curso de licenciatura em química e também aplicação de questionários com discentes e entrevistas semi-estruturadas com os docentes da UFPA.

Isto, com o intuito de identificar e analisar os paradigmas e tendências reveladas nas/em atividades socioambientais na Formação Inicial de Educadores em Química (FIEQ) e ao mesmo tempo refletir sobre a relevância da inserção da Educação Ambiental Crítica (EAC) no processo de FIEQ.

As tendências reveladas pelo estudo, do ponto de vista dos docentes e discentes, apontaram a predominância de uma concepção de EA na graduação pautada na contemplação, cuja aprendizagem é focada no empírico, centrado na transmissão de conceitos (informativa), além disso, objetivada nos aspectos relativos aos impactos das substâncias químicas ao ambiente (RODRIGUES, *et alli*, 2010).

Esta pesquisa também analisou os programas de pesquisa e extensão ligados à graduação predominando o paradigma cartesiano, a pedagogia tecnicista e uma visão fragmentada. As formações não contemplavam aspectos que envolvem a complexidade das questões (ético, político, sociais, culturais, etc) e nem estabelece a relação entre a tecnologia ciência e educação. Outros aspectos que merecem ser destacados é a supervalorização dos conhecimentos científicos e práticas pedagógicas pautadas em incertezas e unidimensionalidades. Predominando uma limitação compreensiva e incapacidade discursivas para lidar com a complexidade do real (RODRIGUES, *et alli*, 2010).

Estes dados são um reforço para a caracterização de uma prática da EA fragilizada, centrada na ideia da transmissão de conhecimentos tecnocientíficos, como discutidos por Tozoni-Reis (2008), o que precisa ser superado no sentido de uma EA crítica.

Frente a este cenário para os autores,

Isto é, a (relevância da) inserção da EAC na FIEQ, que venha propor e promover não apenas justificativas e exercícios de conexões entre o que se aprende e apreende (de tomada de consciência e da relação entre o conhecimento e auto-conhecimento), mas também desenvolver atividades socioambientais práticas no âmbito (não-)formal que possa criar condições para que os(as) docentes e futuros Educadores(as) em Química fortaleçam e constituam como indivíduos políticos que possam combater a “cultura da inocência” e possam intervir complexamente (RODRIGUES, *et alli*, 2010, s/p).

Em síntese ao analisar os artigos desta categoria foi possível compreender, que uma das maiores preocupações dos pesquisadores de EA e EQ, é a formação de professores, que consigam englobar em suas aulas, a realidade da escola e dos alunos, de maneira a motivar os personagens desta história a aprender os conteúdos contidos no currículo, não mais de forma tradicionalista, decorando fórmulas ou repetindo citações, mas de maneira que os mesmos possam olhar para os conteúdos e assimilar com seu cotidiano, pensando no impacto causado pelos mesmos em suas vidas e na sociedade como todo (FRISON; DEL PINO, 2010; 2012). Tais artigos discutem temáticas similares ao eixo temático denominado de “Análise da natureza e/ou o impacto de uma intervenção”, caracterizado por Souza e Salvi (2012) a partir das pesquisas (2003 a 2007) que propõem estratégias metodológicas de formação em EA e as analisa.

Outra preocupação seria o levantamento de concepções e práticas predominantes na visão de professores e licenciandos (RODRIGUES, *et alli*, 2010), essa preocupação é predominante nas dissertações e teses, cujo tema é a formação de professores, do período de 2003 a 2007 como indicado por Souza e Salvi (2012).

**b) Conteúdos de Química e a EA:** esta categoria caracteriza os artigos encontrados que trazem conteúdos de química relacionados à EA. Destes, como será apresentado mais adiante, podem ser divididos em propostas para o ensino e reflexões sobre práticas já realizadas.

Torralbo e Marcondes (2009) procuraram entender a visão de pesquisadores sobre os conhecimentos essenciais que a população deveria ter sobre a água, e o que os professores deveriam ensinar sobre este tema. Partindo da história da EA mundial e entrevistando pesquisadores das áreas de Química Ambiental, Química das Águas, Educação Ambiental e Educação em Química. Com as respostas obtidas foi feita uma trama de conteúdos, a partir da qual foi possível enxergar a visão dos pesquisadores.

A trama de conteúdos apresentada pela pesquisa revela aspectos da abordagem do tema, que chama a atenção pela diversidade ou complementaridade de visões. Uma grande parte do grupo, por exemplo, destaca a tomada de atitudes individuais, que poderiam contribuir para o uso racional da água, este grupo ressalta que é função do professor discutir quais são as atitudes que os alunos devem tomar sobre este recurso.



Com menos ênfase, são apontadas as atitudes coletivas, sendo citados os projetos de parcerias entre a comunidade e a escola, visando à construção de atitudes de responsabilidade e respeito.

Pode-se dizer que esses pesquisadores percebem certo limite na ação do professor em sala de aula, e que consideram os temas ambientais relevantes na educação científica no sentido que os alunos entendam a relação da questão ambiental e a vida, assim como a vida no contexto das questões ambientais.

Há uma contraposição à visão de ensino que incorpora o caráter político da problemática socioambiental, e a democratização das decisões envolvendo a ciência e a tecnologia, que pareceu não fazer parte da maioria dos pesquisadores entrevistados, segundo a análise de Torralbo e Marcondes (2009).

Já em relação à abordagem, os pesquisadores indicaram ser este um tema de relevância e sugeriram vários enfoques, sendo abordados desde uma simples exemplificação de conceitos químicos até como objeto de estudo. Como objeto de estudo, foram citados temas como: chuva ácida, o uso de água na indústria e agricultura, tratamento de água, estes como os mais apontados.

Mesmo que não tenha havido um consenso entre os pesquisadores sobre as representações sobre o meio ambiente, as visões manifestadas foram: naturalista, conservacionista e a valorização de atitudes individuais, complementando essas perspectivas ambientais centradas na preservação da natureza, mas também foram verificadas visões que priorizam o enfoque sociopolítico da problemática da água.

Segundo a visão das autoras é importante que tais correntes mesmo que gerem ideias ingênuas sobre o meio ambiente, estejam presentes no ensino, já que haverá no aluno o entendimento do funcionamento da natureza pela visão mais naturalista e conservacionista e as visões sócio-centradas possibilitam que o aluno se enxergue parte do ambiente.

Embora não tenha sido o eixo central do trabalho, como conclusão os autores, também indicam a necessidade de haver um investimento na formação de professores, e que:

[...] a água é um tema de suma importância, que deveria ser abordado na escola. Assim, é importante, que se identifiquem conteúdos e metodologias que permitam uma educação que transcenda a escola e se revele em atitudes pró-ambientais, individuais e coletivas. As informações fornecidas pelos pesquisadores [...] relatadas neste trabalho, dão subsídios para que se reflita sobre o que e como ensinar.(p 165)

Outro trabalho de Torralbo e Marcondes (2010), cujo tema é o mesmo, buscou conhecer o que os pesquisadores julgam necessário ensinar na escola e também conhecer a

visão dos professores sobre o tema água e suas metodologias para o ensino deste tema no Ensino de Química. Os resultados foram obtidos através de entrevistas com todos os participantes.

De forma geral, de acordo com as autoras, por parte dos pesquisadores observa-se a preocupação com a formação dos professores e com a instrução da população a respeito do mínimo que devem saber sobre o tema água para que sejam pessoas participativas e conscientes na sociedade.

Segundo a análise das autoras, partindo da síntese das respostas dos entrevistados, os alunos do Ensino Médio devem saber sobre a disponibilidade de água no planeta, seu papel na manutenção da vida e da saúde, os usos que a sociedade faz, os padrões de qualidade e o tratamento que a água recebe ou deveria receber, seu custo, suas etapas e seus benefícios. Assim como, deve ser discutida e enfatizada a responsabilidade que cada indivíduo tem de zelar pela qualidade e uso controlado da água, e que para isso é necessário o entendimento de conceitos químicos.

Destaca-se também, apesar de com menos ênfase, o uso de projetos na escola em parceria com a comunidade, a fim de construir atitudes de responsabilidade e respeito.

Entre os professores entrevistados poucos afirmaram planejar suas atividades com foco no desenvolvimento de atitudes coletivas por meio de projetos interdisciplinares, o que faz com que o tema seja tratado de maneira simplista, sem que sejam estabelecidas relações conceituais com a vida do aluno.

As autoras não julgam que esses professores sejam culpados por não tratar a água como objeto de estudo e trazer as questões específicas mais próximas aos alunos. Na visão das autoras eles apontam que, a realidade do professor, com altas cargas horárias, baixos salários e principalmente a deficiência na formação inicial, restringem a elaboração das práticas do professor, o mesmo se encontra em um lugar com pouco ou nenhum espaço para a pesquisa, planejamento e para a reflexão sobre suas ações.

Outro artigo é de autoria de Frison, Del Pino e Ceretta (2009), e teve como base a análise do trabalho de uma estagiária do curso de Química, que propôs a construção e desenvolvimento de uma inovação na proposta curricular, partindo de uma Situação de Estudo, usando o tema Pilhas e Baterias, destacando-se os efeitos para o ambiente e o ser humano. A ideia partiu de um dos maiores desafios da sociedade contemporânea, que se trata da formação de um indivíduo reflexivo, que avalie suas ações, valores, atitudes e expectativas, para isso embasou-se a prática na EA crítica.

A preocupação central foi possibilitar aos estudantes, além do entendimento do conteúdo específico, uma mudança de atitude em relação ao descarte de pilhas e baterias, partindo da questão de investigação: “Como uma Situação de Estudo permite organizar e desenvolver os conteúdos químicos de modo a produzir aprendizagens que possibilitem compreender problemas ambientais e promovam mudanças de atitudes em relação ao meio ambiente?” (FRISON; DEL PINO; CERETTA, 2009, p.444).

A proposta de SE deste trabalho se deu a partir da reflexão sobre que conhecimentos fazem-se necessários para oferecer um EQ efetivo, que contribua para a compreensão da constituição e transformação de dispositivos encontrados em pilhas e baterias.

Desenvolveu-se esta proposta de ensino em Química que contemplou os conteúdos relacionados à eletroquímica, enfocando o estudo de pilhas e baterias, em uma escola de nível médio. Os conteúdos de química listados foram desenvolvidos de forma que estabeleceram uma inter relação e intercomplementação entre eles, de modo que os estudantes estiveram frente a uma posição de tomada de decisão para que se alcance melhor qualidade de vida.

A coleta de dados para este trabalho foi feita a partir do relatório de estágio, gravação em áudio e vídeo, e entrevista semiestruturada com a estagiária. Ao final do processo, constata-se um aumento da capacidade de argumentação, reflexão e consciência sobre suas responsabilidades diante das questões ambientais, culturais, sociais, econômica e da ampliação de entendimento dos estudantes.

Na visão dos autores, esta proposta proporcionou a construção de conhecimentos num processo dialógico e num compartilhar de saberes, possibilitando organizar e desenvolver os conteúdos químicos de forma mais articulada e contextualizada.

O último artigo desta categoria é de autoria de Pereira e Ferreira (2011). O desenvolvimento deste trabalho se deu a partir de um projeto que visou tratar o conhecimento químico sobre as propriedades e caracterização de polímeros, como forma de explicar os efeitos do consumo na vida social. Os autores acreditam que a discussão em sala de aula deve ser feita de modo a atrair a atenção dos estudantes para as consequências do uso e descarte de polímeros e de também de outros materiais para o ambiente e para a sociedade.

Partindo da temática de polímeros e o meio ambiente, os pesquisadores puderam trabalhar a caracterização e classificação de polímeros. A estratégia utilizada foi o desenvolvimento de atividades como leitura de textos, com a intenção de levar o aluno a refletir sobre a coleta seletiva, a produção e o consumo de produtos industrializados que usam polímeros como embalagem; a análise de amostras de polímeros em função de suas características usando de alguns testes simples de identificação, através de suas propriedades

físicas e químicas e também a relação de cada um com a reciclagem, já que este processo dependem do tipo de polímero (plástico), se termorrígido ou termoplástico para seu reaproveitamento.

A busca central deste trabalho segundo, os autores, se baseou em pensar em uma perspectiva de ensino que possibilitasse ao aluno compreender como a química representada pela tecnologia influencia no comportamento humano e estimula atitudes em prol do desenvolvimento sustentável.

As autoras ressaltam que os resultados, obtidos através das apresentações orais dos alunos, mostram que nas salas de aula onde foi desenvolvido este projeto houve a construção de conhecimento através da troca entre os próprios alunos com o professor. Salientam ainda que este tipo de atividade pode dar algumas pistas ao professor acerca de conceitos equivocados e lacunas conceituais, podendo também servir como instrumento para rever o planejamento de ações (PEREIRA; FERREIRA, 2011)

A análise destes artigos aponta para a classificação de uma EA, como eixo integrador (AMARAL, 2001), visto que os conteúdos convencionais aqui representados por: pilhas e baterias, água e polímeros, receberam um tratamento ambiental, tomando por base o diálogo e a troca de informações entre os alunos com o professor, tomando-se o ambiente como articulados e unificador.

Houve também nas práticas apresentadas a preocupação com a relação da ciência e tecnologia em favor da sociedade, e a visão da sociedade que participa de decisões, como é o caso da questão dos polímeros e o consumo de mercadorias industrializadas, ideia talvez pouco explorada, mas que ressalta a preocupação com o enfoque CTS nas atividades para o EQ, embora não tenha explicitado a utilização deste enfoque como orientador teórico-metodológico.

**c) Concepções e práticas de EA de professores de Química:** compreende os artigos que procuraram analisar as práticas de Educação Ambiental que estão sendo realizadas pelos professores de química.

Nesta perspectiva, Leite e Rodrigues (2011) analisaram respostas de uma entrevista semiestruturada, aplicada a 13 professores do estado do Paraná. A investigação se baseou no pressuposto de que o desenvolvimento da EA, no contexto da escola, pode ser uma das possibilidades de provocar mudanças necessárias no pensar e agir dos sujeitos com relação ao ambiente, isto considerando a perspectiva defendida pelo PCN. Mesmo que o artigo não afirmou trabalhar com o enfoque CTS, compreende a importância do tema transversal meio

ambiente para viabilizar o desenvolvimento de conceitos químicos e possibilitar a evidência da relação entre CTS.

Este trabalho é uma das partes de um trabalho maior das autoras, e, portanto, apresenta apenas uma das categorias analisadas, esta categoria denominada, “Características da prática pedagógica em relação à EA” foi subdividida e o resultado da análise dessas subdivisões são apresentados a seguir.

- a) EA convencional, conservadora ou conservacionista: a maioria dos professores entrevistados assumem esta posição, afirmando que, todos nós somos culpados pela degradação do meio ambiente, e que cada indivíduo deve fazer sua parte, afinal é partindo de pequenas atitudes individuais que se inicia a preservação.

Segundo as autoras, estes professores não direcionam a questão para o contexto referente ao desenvolvimento de nossa sociedade e à exploração dos recursos naturais, tampouco o sistema econômico vigente ou a atividade das indústrias neste histórico de degradação e exploração.

Apenas um dos 13 professores entrevistados apresentou fatores que corroboram com uma EA crítica, transformadora e emancipatória, criticando o trabalho individual e reducionistas apontados pelos colegas.

- b) Objetivos da abordagem de questões ambientais: Quando questionados sobre suas práticas, aulas de química e meio ambiente, alguns professores entrevistados disseram utilizar o tema meio ambiente como forma de tornar o EQ mais atraente, ou seja, o meio ambiente é tratado como recurso para ensinar química.

Neste sentido, as autoras consideram válida a intenção somente se houver mudança na metodologia de ensino, já que a EA está sendo usada para ilustrar o conceito químico ensinado ou utilizado, o que não caracteriza a EA e nem enriquece o conceito. O que está coerente com a concepção de EA como Apêndice (AMARAL, 2001).

- c) Experiências vivenciadas envolvendo a questão ambiental: Questionando os professores sobre algo que já tivessem feito relacionado à EA, as autoras concluíram que a prática da EA é dada de maneira muito pontual, através de feiras de ciências, projetos e oficinas.

Características essas de uma EA a-crítica, sem a preocupação na transformação, destinada ao adestramento de indivíduos como teorizado por Tozoni-Reis (2008). E mesmo, de uma EA como Eixo paralelo (AMARAL, 2001).

- d) EA permeando o desenvolvimento dos conceitos químicos e a busca pela conscientização dos alunos, enfatizando uma mudança de comportamento através de tópicos e conteúdos

As autoras subdividem esse tópico, utilizando de trechos transcritos das falas dos professores entrevistados, mas pela leitura e análise dessas falas pode-se perceber que os professores apenas usam a EA para exemplificar algum conteúdo químico quando o conteúdo permite, observa-se também que se o conceito usado pode ser exemplificado pela EA, há a preocupação por parte dos professores em conscientizar seus alunos a ações individuais e pontuais.

Características essas de uma EA conservadora, a-crítica e a-histórica, descontextualizada com a sociedade, assumida como Apêndice (AMARAL, 2001).

- e) Menção a aspectos sociais, políticos e/ou econômicos: De acordo com as autoras alguns professores colocam em evidência, além dos conceitos químicos fatores sociais, políticos e econômicos. Mesmo sem assumir essa postura de mudança em relação ao EQ, esses poucos professores demonstram certa tendência a abandonar o conteudismo e o conservacionismo ao abordarem tais aspectos em suas aulas de química.

Em sua consideração final Leite e Rodrigues (2011) apontam que:

No que diz respeito às questões ambientais abordadas em sala de aula, esta pesquisa revelou que, quando isso ocorre nas aulas de Química, as questões ambientais apresentam-se, na maioria dos casos, com a função de ilustrar o conteúdo químico, sem maiores discussões a respeito de sua amplitude social e política. A preocupação do professor sempre encerra uma postura conteudista e, até mesmo, tradicional de ensino de Química. (LEITE e RODRIGUES, 2011, p. 159).

Neste sentido, a pesquisa revela que a maioria dos professores de química, parte da EA como Apêndice (AMARAL, 2001), tratando o ambiente como complemento dos diversos tópicos do conteúdo programático convencional, servindo para ilustração de conceitos ensinados e que ainda tratam a questão ambiental como solucionada a partir de ações individuais, descontextualizadas do momento histórico e das relações com a sociedade, assunto abordado de forma crítica no livro de Loureiro (2012).

Leite e Rodrigues (2011) também ressaltam que os professores consideram que seus cursos de graduação não os prepararam para este quesito, portanto faz-se necessário repensar

que a prática pedagógica do professor, é reflexo da formação inicial recebida, é preciso rever nos currículos dos cursos de Química, que ainda privilegiam a racionalidade técnica.

Ao findar deste eixo, isto é, sobre a Relação EA e o EQ, vê-se a necessidade do avanço enquanto esclarecimento e transformação da prática da EA. Na categoria que diz respeito às concepções dos professores constatou-se pelo artigo de Leite e Rodrigues (2011) que os professores atuantes possuem uma visão ainda conservadora de EA, tratando-a como apêndice (AMARAL, 2001), na maioria de suas práticas.

Para transpor essa barreira faz-se necessária uma revisão de conceitos, como a iniciada nas propostas feitas na categoria - EA e seu conteúdo -, nas quais as SE e o projeto desenvolvido por aqueles trabalhos mostram uma nova visão de EA, como eixo integrador (AMARAL 2001), colocando também em seu cerne a preocupação com o enfoque CTS.

É visto que apenas se consegue uma mudança de posição frente à situação partindo de cursos de formação continuada e, principalmente, de uma formação inicial preocupada nas questões cotidianas do aluno e no pensamento sobre o impacto do mesmo na sociedade como um todo, como pode-se ver nos textos da categoria Formação inicial de professores e EA.

Dando continuidade a proposta deste trabalho, no próximo tópico será abordado o eixo temático, que relaciona a CTS e o EQ, a intenção deste eixo, é analisar a partir dos artigos selecionados, a) o processo formativo e as concepções dos professores de química em CTS; b) A análise de prática do EQ com enfoque CTS e; c) Os conteúdos de química e o enfoque CTS.

## 4.2 A RELAÇÃO DA CIÊNCIA TECNOLOGIA E SOCIEDADE E O ENSINO DE QUÍMICA

Do ponto de vista da relação entre o EQ e a abordagem CTS foi identificado 3 artigos, os quais possuem temáticas diferentes, sendo compostas três categorias que serão apresentadas a seguir:

**a) Processos formativos e as Concepções de professores de química em CTS:** nesta categoria busca-se uma análise do avanço de concepções de professores de química em CTS durante um processo formativo

Firme e Amaral (2008), investigaram se um processo formativo pode contribuir para ressignificar concepções de professores de química sobre CTS e suas inter-relações, partindo do pressuposto de que tais concepções são importantes para a implementação de abordagem CTS no ensino de ciências de modo geral.

A pesquisa se baseou primeiramente em entrevistas semi-estruturadas e, posteriormente, na participação de 3 professores de química no processo formativo. Os autores ressaltam que após análise das entrevistas as concepções apresentadas pelos professores apontam para a necessidade de discussão sobre o processo de elaboração de propostas de abordagens CTS. Neste processo é importante ressaltar que a ciência é uma construção humana suscetível às influências da sociedade, que a tecnologia não é somente de cunho instrumental e que a sociedade não é somente consumidora de tecnologias, mas tem voz ativa, desde que organizada e crítica, sobre as produções da ciência e tecnologia, estando seu poder de ação tanto nos grupos de maior influência social como nos cidadãos comuns e conscientes.

Para o processo formativo trechos e texto completo foram utilizados. Para análise individual e socialização entre os participantes, ao final desta etapa verificaram haver novos posicionamentos dos professores sobre CTS e suas inter-relações, o que foi considerado importante para a contribuição de uma mudança na prática pedagógica desses professores, mas em longo prazo.

Em síntese final, os autores argumentaram que ao buscar desenvolver novas estratégias didáticas, os professores podem se deparar com um processo de reflexão sobre suas concepções e sentir a necessidade de revisão de suas práticas.

**b) Análise de prática do EQ com enfoque CTS:** Esta categoria procura analisar a prática de professores de química, preocupados como o enfoque CTS.

Neste sentido Firme e Amaral (2011), partem do acompanhamento de dois professores da rede pública, para análise de suas aulas, com o tema central pilhas e baterias, esta pesquisa é parte de uma dissertação de mestrado e portanto contempla apenas parte dos resultados obtidos.

Os dois professores que foram acompanhados estudaram previamente alguns textos base para montagem de aulas com a preocupação CTS, um dos professores usou uma turma de 3º ano, com uma aula de laboratório com um total de 11 alunos, e o outro professor usou uma turma de 2º ano de 22 alunos.

A análise pelos autores foi feita a partir de alguns procedimentos como a elaboração de mapa de atividades da sequência das aulas com objetivo de obter uma visão geral de como ocorreram às aulas, a seleção e episódios, transcrição destes episódios e a elaboração de quadros de síntese para a análise dos episódios e para a sequência das aulas.



Os autores ressaltam que, partindo da análise, se pode afirmar que os professores de química conseguiram implementar uma abordagem CTS em suas salas de aula, mas, de forma geral, eles tiveram maior facilidade de expressar suas ideias sobre os conceitos científicos do que sobre as questões da tecnologia e questões sociais.

Para superação deste obstáculo os autores sugerem a inclusão do tratamento de questões referentes à CTS nos processos de formação inicial, o incentivo para a construção reflexiva sobre a prática e a atualização dos conteúdos disciplinares a serem ensinados, buscar planejamento prévio das intervenções didáticas incluindo objetivo, estratégias e conceitos científicos e tecnológicos e tema social definido.

### c) Conteúdos de Química e o enfoque CTS

Nesta categoria procura-se dar uma visão geral sobre a abordagem de conteúdos químicos facilmente trabalhados dentro da perspectiva CTS.

Em seu trabalho Siqueira-Batista *et alli* (2010), apontam o tema nanociência e nanotecnologia como frutífero para abordagem em sala de aula.

Os autores se basearam na investigação teórica, utilizando a *Scientif Eletronic Library Online* (SCIELO) e a *U.S. Nacional Library of Medicine* (PUBMED), utilizando em suas buscas as palavras nanotecnologia e educação (*nanotechnology and education*).

Os resultados obtidos foram divididos em eixos temáticos para melhor visualização. De acordo com os autores, os eixos temáticos apontam para o uso interdisciplinar do tema nanotecnologia, visto que a descoberta de novos materiais, o uso da nanotecnologia a serviço da saúde, meio ambiente, são questões que podem ser discutidas ética e politicamente, neste sentido as disciplinas de Biologia, Química, Física, Filosofia, Sociologia, etc, serve para a construção de ideias para melhor compreensão da realidade.

Siqueira-Batista (2010), afirmam que uma prática interdisciplinar com enfoque CTS estimula tanto os diferentes docentes para formulação de novas propostas como o aprendizado do educando ajudando-o a melhor compreender as interações sociais, científicas e tecnológicas que o rodeia.

Em síntese ao analisar os artigos deste eixo apontam para busca por novas estratégias e para a revisão da prática docente, já que analisando os dados obtidos por Firme e Amaral (2011), pode-se constatar que os professores de química apresentam dificuldades em abordar conceitos que não sejam os conteúdos científicos de suas disciplinas. Somente rompendo com a barreira do tradicionalismo e permitir que os alunos elaborem suas interpretações e previsões sobre os fenômenos que os rodeiam (SCHNETZLER, 2011), é uma das propostas

para todos os professores de química, devendo ser também estendida para todas as modalidades do conhecimento.

Para o trabalho com enfoque CTS, é interessante lançar mão de estratégias de ensino (SANTOS E MORTIMER, 2002) e também usar da interdisciplinaridade.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo da ideia da necessidade de realizar junto aos alunos de EQ que contemple a compreensão e a importância da relação CTS concepção de EA crítica é que surge este trabalho.

Baseado no número de artigos encontrados que abordaram o tema escolhido nota-se que pouco se produziu sobre a temática de interesse dentro deste campo em meados de 1998 até Junho de 2012.

Nos artigos analisados não foram encontradas perspectivas que aliasse essa relação EA e CTS, ou EA, CTS e EQ. Entende-se que o enfoque CTS nos artigos indicam objetivos e finalidades para a educação científica, mas não explicita a concepção de Educação que assume. As concepções de meio ambiente, sociedade, por exemplo, aparecem implícita, assim é provável que a análise da concepção implícita de meio ambiente, educação, ciência e mesmo de sociedade, como estabelece Amaral (2001), pode caracterizar a concepção de EA, se for assumido que toda educação é ambiental.

Há pouca produção científica sobre o tema escolhido, além disso, destes houve trabalhos produzidos pelos mesmos autores, e a maioria deles usou o mesmo tema para publicação em diferentes revistas mudando apenas a perspectiva de análise dos resultados, este fato nos indica uma maior restrição nessa área de pesquisa.

Outro indicativo, se dá por conta de que todos os artigos que englobaram o tema EQ e enfoque CTS, estavam contidos na revista Ciência e Educação, e não se encontrou nenhum artigo com este enfoque nas Revistas específicas de EA analisadas neste trabalho. Mas, foi possível notar que nas Revistas de EA são trazidas as questões da relação CTS, enquanto preocupação ou conteúdo, e não assumindo como enfoque educativo. O que pode ser um indicativo que poderia aproximar estas duas áreas.

Ressalta-se por fim, que este trabalho tratou de um campo ainda em construção, sendo necessário maiores contribuições por parte dos pesquisadores e cursos de formação continuada para os professores em exercício, de maneira que se possa enfrentar os desafios que englobam a prática docente do professor de química e a relação entre os conteúdos específicos, a abordagem da EA e o enfoque CTS.

## REFÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, I.A. Educação Ambiental e Ensino de Ciências: Uma história de controvérsias. **Revista Pro-Posições**. Volume 12, n.1, Março de 2001.

BRASIL. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, Ministério da Educação. Secretaria de Educação média e Tecnológica, 2002.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**, Brasília: Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>>. Acesso em: 9 maio 2012.

BRASIL Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente e saúde**. Brasília, DF, 1997.

BRASIL. Resolução CNE/CP nº 2, de 15 de junho de 2012. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=17810&Itemid=866](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=17810&Itemid=866)>. Acesso em 25 de set. de 2012.

CUNHA, M. M. S., O caos conceitual-metodológico na educação ambiental e algumas possíveis origens de seus equívocos. **Revista Ambiente e Educação**. Volume 11, 2006.

FARIAS, C. R. O. e FREITAS D. Educação Ambiental e Relações CTS: Uma perspectiva integradora. **Revista Ciência e Ensino**. Volume 1, Edição especial, Novembro de 2007.

FERREIRA, S.A., As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Revista Educação & Sociedade**, ano XXIII, no 79, Agosto de 2002.

FORUM INTERNACIONAL DAS ONGs. **Tratado de educação ambiental para sociedades sustentáveis e responsabilidade global**. Rio de Janeiro: 1995.

GRÜN, M. **Ética e educação ambiental a conexão necessária**. Coleção magistério: Formação e trabalho pedagógico, 14ª edição, Campinas, 1996.

LEI Nº 9.795, DE 27 DE ABRIL DE 1999. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm)>. Acesso em: 18/05/2012

LOUREIRO, C. F. B. **Sustentabilidade e educação um olhar da ecologia política**. Coleção questões da nossa época; volume 39, São Paulo, 2012.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. Situação de Estudo – uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em Ciências. MORAES, R.; MANCUSO, R. (Org.).

**Educação em Ciências:** produção de currículos e formação de professores. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004.

MINAYO, M. C. de S. **O Desafio do Conhecimento:** pesquisa qualitativa em saúde. Hucitec-Abrasco, São Paulo-Rio de Janeiro, 1992.

MENDONÇA, S. G. L. **Núcleos de Ensino da Unesp : memórias e trajetórias /** organizadoras Sueli Guadalupe de Lima Mendonça, Raquel Lazzari Leite Barbosa, Noemia Ramos Vieira . – São Paulo : Cultura Acadêmica : Universidade Estadual Paulista, Pró-Reitoria de Graduação, 2010.

PEDRINI, A. G. As Políticas Públicas Nacionais com Educação Ambiental no Brasil: evolução e perspectivas. Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro, s/d Disponível em: <[http://www.ufmt.br/gpea/pub/pedrini\\_pp\\_ea.pdf](http://www.ufmt.br/gpea/pub/pedrini_pp_ea.pdf)>. Acesso em 15 de nov. de 2012.

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

SATO, M. Debatendo os desafios da educação ambiental. **I Congresso de Educação Ambiental Pró Mar de Dentro**. Rio Grande: Mestrado em Educação Ambiental, FURG & Pró Mar de Dentro, 2001.

SCHETZLER, R. P. Apontamentos sobre a História do Ensino de Química no Brasil. **Ensino de Química em Foco**. Org: SANTOS, W. L. P., MALDANER, O. A. - Ijuí: Ed. Unijuí, 2011- Cap. 2 p.51-75.

SOUZA, Daniele Cristina de. **Cartografia da Educação Ambiental nas Pós-Graduações Stricto sensu Brasileiras (2003-2007):** ênfase na pesquisa das áreas de Educação e Ensino de Ciências sobre formação de professores. 2010. 249p. Dissertação de Mestrado (Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010

SOUZA, D. C e SALVI, R. F. Cartografia da pesquisa sobre formação de professores em educação ambiental nas áreas de Educação e de Ensino de Ciências e Matemática. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Volume 12, número 2, 2012.

TOZONI-REIS, M.F.C. (Re) Pensando a Educação Ambiental. **Metodologias Aplicadas à Educação Ambiental**, 2008.

von LINSINGEN, I. . A educação tecnológica numa perspectiva CTS: convergências curriculares. **Revista de Ensino de Engenharia, Brasília**, v. 22, n.2, p. 21-30, 2003

#### **Artigos que compõe os resultados**

BELLINASSI, S. e MERGULHÃO, M. C. Confeção e avaliação de kits ecológicos como subsídio didático para professores. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. v.17, 2006.

FÉLIX, R. A. Z. Coleta Seletiva em ambiente escolar. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. v.18, 2007.

FIRME, R. N. e AMARAL, E. M. R. Concepções de professores de química sobre ciência, tecnologia, sociedade e suas inter-relações: um estudo preliminar para o desenvolvimento de abordagens CTS em sala de aula. **Revista Ciência e Educação**. v. 12, n.2, 2008.

FIRME, R. N. e AMARAL, E. M. R. Analisando a implementação de uma abordagem CTS na sala de aula de química. **Revista Ciência e Educação**. v. 17, n.2, 2011.

FRISON, M. D. e DEL PINO, J. C.. Processos formativos de professores de química articulados a questões ambientais- o tempo e o espaço da escola. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. v.24, 2010.

FRISON, M. D. e DEL PINO, J. C. . Educação Ambiental como articuladora para a produção de conhecimento químico escolar: implicações no ensino e na formação para o ensino. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. v. 28, 2012.

FRISON, M. D. , DEL PINO, J. C. e CERETTA, J. P. Algumas questões ambientais permeando a construção de propostas de inovação curricular para o ensino de Química. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. v. 23, 2009.

GIESTA, L. C. e GIESTA, N. C. A educação ambiental através da produção orgânica em empresas e cooperativas. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. v. 14, 2006.

LEITE, R. F. e RODRIGUES, M. A. Educação ambiental reflexões sobre a prática de um grupo de professores de química. **Revista Ciência e Educação**. v.17,n.1, 2011.

PEREIRA, J. C. e FERREIRA, M. Polímeros e o meio ambiente: uma proposta para o ensino de química .**Revista de Educação Ambiental**. n. 36, 2011.

RODRIGUES, J. C., RODRIGUES, J. C., VIEIRA, E. S., DAMASCENO, G. T. e BITTENCOURT, R. M. Educação ambiental crítica na formação inicial de educadores(as) em química da UFPA: Desvelando paradigmas e tendências e reconstruindo a formação inicial **Revista do Mestrado em Educação Ambiental**. v.31, 2010.

SILVA, R. R. e MACHADO, P. F. L. Experimentação no Ensino Médio de Química: a necessária busca da consciência ético-ambiental no uso e descarte de produtos químicos- um estudo de caso. **Revista Ciência e Educação**. v. 14, n.2, 2008.

SIQUEIRA-BATISTA, R; SILVA, L. M.; SOUZA, R. R. M.; PRADO, H. J. P.; SILVA, C.A.; RÔÇAS, G.; OLIVEIRA, A. L. e HELAYËL-NETO, J. A.. Nanociência e nanotecnologia como temáticas para discussão de ciência tecnologia, sociedade e ambiente. **Revista Ciência e Educação**. v. 16, n.2, 2010.

TORRALBO, D. e MARCONDES; M. E. R. A “Água” como tema ambiental no ensino de química:o que pensam os pesquisadores **Revista do Mestrado em Educação Ambiental**. v. 22, 2009.

TORRALBO, D. e MARCONDES; M. E. R. A. A abordagem do tema ambiental água no Ensino Médio: visão de especialistas e de professores de Química. **Revista de Educação Ambiental**. n.34, 2010.