



CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA EM ANAIS DE EVENTOS CIENTÍFICOS DA ÁREA DE ENSINO DE CIÊNCIAS

SCIENCE, TECHNOLOGY AND SOCIETY AND ENVIRONMENTAL EDUCATION: A LITERATURE REVIEW IN SCIENCE EDUCATION EVENTS PROCEEDINGS

Ingrid Valadares Carmona

ingrid_valadares@hotmail.com

Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)

Marcus Vinicius Pereira

marcus.pereira@ifrj.edu.br

Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)

RESUMO

O movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) apresenta a finalidade de discutir as dimensões sociais existentes na relação entre ciência, tecnologia e sociedade e os impactos das tecnologias sobre o ambiente. Portanto, um dos possíveis caminhos para minimizar os impactos negativos dessas tecnologias sobre a biosfera é através do processo de conscientização e da promoção de debates e estratégias em âmbito educacional. No entanto, poucos são os artigos publicados que relacionam a tríade CTS e a educação ambiental. Com base nessa lacuna, realizamos um levantamento de caráter bibliográfico qualitativo entre os anos de 2012 e 2015 em anais das duas últimas edições de importantes eventos científicos das áreas de ensino de biologia, física e química, de modo a estabelecer relações entre essas duas temáticas. Nos 30 artigos selecionados, foram identificadas as correntes ambientais implícitas ao longo do texto, em que se detectou em maior frequência a corrente crítica no contexto ambiental, mais próxima da reflexão sobre CTS devido ao estímulo a reflexão e a integração de diversos contextos da sociedade. Porém, observou-se a corrente conservacionista como segunda maior frequência, em contraposição à crítica. O panorama construído indica a relevância de conhecer as diversas estratégias possíveis de integração desses campos, estimulando as possíveis mediações sobre os avanços científicos e tecnológicos na sociedade de modo consciente conservando o meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: ensino de ciências; educação ambiental; CTS; revisão de literatura.

ABSTRACT

The Science, Technology and Society (STS) movement discusses the social dimensions that exist in the relationship between science, technology and society and the impacts of technologies on the environment. Therefore, the initial approach to minimize the negative impacts of these technologies on the biosphere is by means of the process of awareness and promotion of debates and strategies in educational scale. However, there are few published articles that relate STS to environmental education. Taking this gap as a starting point, we conducted a literature review, from 2012 to 2015, of the proceedings of the last two editions of important Brazilian scientific events in biology, physics and chemistry education in order to establish relations between these two themes. In the 30 articles selected the environmental

currents implicit in the text were observed. The critical current in the environmental context, which is closer to the account on STS and stimulates the reflection and the integration of diverse contexts of society, was more frequently detected. Even so, the conservationist current, as opposed to the critical one, was observed as second more frequent. We highlight the relevance of knowing the various possible strategies for the integration of these themes, of stimulating the possible mediations of the scientific and technological advances in society and, in a conscious way, of preserving the environment.

KEYWORDS: *Science education; environmental education; STS; literature review.*

INTRODUÇÃO

O movimento denominado Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) discute as relações existentes entre essa tríade, e se iniciou nos países capitalistas em meados do século XX em virtude do crescimento científico e tecnológico da época (AULER, 2002). O contexto histórico desse movimento caracteriza-se em um período pós Segunda Guerra Mundial, por volta das décadas de 1960 e 1970, e surgiu como uma forma de se repensar o uso da ciência e da tecnologia em um contexto social (KOEPEL, 2003). Nesse período, de maneira mais geral, as sociedades que compunham o mundo moderno acreditavam em um modelo linear de progresso, no qual o desenvolvimento científico necessariamente levaria ao desenvolvimento tecnológico, que por sua vez acarretaria no desenvolvimento econômico e, por sua vez, no desenvolvimento social (AULER, 2002). Após o fim da Segunda Guerra Mundial e todas as mazelas por ela deixadas, grande parte da população observou que os investimentos em ciência e tecnologia não conduziam ao bem estar social, já que as pesquisas se encontravam estritamente relacionadas ao desenvolvimento de bombas atômicas que traziam consequências desastrosas à humanidade, como a degradação ambiental (ALVES *et al.*, 2009). Dessa forma, pode-se dizer que as relações entre ciência e tecnologia passaram a ser observadas pela sociedade de modo mais crítico.

O movimento CTS surge em contraposição à concepção positivista da ciência da época, quando havia uma crença instaurada de que a atividade científica era neutra e não possuía qualquer interferência externa, já que era desenvolvida por um pequeno grupo de especialistas que centralizava o conhecimento científico e lhes garantia o poder de decisão (SANTOS e MORTIMER, 2001). A crença nessa concepção direcionou a sociedade a acreditar em três mitos: o da neutralidade científica, o da perspectiva salvacionista e o do determinismo tecnológico. A crença no mito da neutralidade científica considerava que a ciência e tecnologia não tinham relação com o contexto social no qual foi desenvolvido, ou seja, seriam encontradas soluções para todos os problemas existentes, caso o grupo de especialistas estivessem isolados da sociedade (AULER e DELIZOICOV, 2006). Essa visão desconsiderava a participação democrática da sociedade na tomada de decisões em assuntos relacionados à ciência e à tecnologia (SANTOS, 2007). Em relação à perspectiva salvacionista, era atribuído à ciência o papel de solucionar todos os problemas existentes na sociedade, sendo necessário investimento e desenvolvimento cada vez maior em ciência e tecnologia, contribuindo para eliminação dos problemas existentes e que viriam a existir na sociedade (AULER e DELIZOICOV, 2006). Por fim, o mito do determinismo tecnológico pode ser compreendido como se o avanço econômico e social estivesse unicamente relacionado ao desenvolvimento tecnológico (ROSA e AULER, 2013). Segundo esse mito, a sociedade aceita passivamente o consumo da tecnologia, e essa tecnologia retira das mãos dos integrantes da sociedade o poder de decisão sobre o uso e a reflexão da relevância da mesma (AULER e DELIZOICOV, 2006).

No modelo de desenvolvimento linear, a participação da sociedade nas decisões está ausente, o que é reivindicado pelo movimento CTS, conduzindo as decisões para uma concepção mais democrática e menos tecnocrática (AULER, 2002). Na perspectiva atual, esse movimento não tem apenas o papel de relacionar os componentes dessa tríade, mas de explicitar as dimensões sociais existentes entre a ciência e a tecnologia, aspecto ressaltado por Bazzo, Von Linsingen e Pereira (2003).

Nas discussões atuais acerca do movimento CTS, o aspecto ambiental vem recebendo significativo destaque, pois, de acordo com Von Linsingen (2007), uma concepção ampla sobre as inter-relações existentes na tríade CTS não deve desconsiderar as influências humanas sobre o mundo natural e as intervenções dessas sobre as construções humanas, retroalimentando-se. Essa visão levou alguns autores a adicionarem a letra "A", de ambiente, à sigla CTS. A nova abordagem denominada Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) tornou-se objeto de ampla discussão no meio acadêmico devido ao questionamento de muitos pesquisadores sobre a necessidade de explicitar formalmente as questões ambientais na sigla CTS com a adição de uma letra. Por um lado, alguns afirmam que essa dimensão já se encontra incluída no aspecto da sociedade, tornando-se desnecessária a inclusão do "A" (ABREU, FERNANDES e MARTINS, 2009). Por outro lado, há os que defendem a necessidade de se destacar as questões ambientais para que essas sejam consideradas e priorizadas (SANTOS, 2007). Entendemos que não existe um consenso dentro da área de ensino de ciências sobre a mais adequada utilização da sigla CTS ou CTSA. Portanto, para este estudo, optamos utilizar o termo CTS ao entendermos que o ambiente está relacionado diretamente à sociedade e que não é possível abordar problemas sociais sem destacar as discussões ambientais presentes na sociedade.

Devido ao aspecto ambiental relacionado com o movimento, detecta-se uma aproximação entre dois campos de conhecimento: a Educação Ambiental (EA) e o movimento CTS. Nesse sentido, o movimento CTSA assume o objetivo central de desenvolver a capacidade da tomada de decisões através da promoção da educação ambiental (SANTOS, 2007), que permeia nosso objeto de investigação. Segundo Loureiro e Lima (2009) e Abreu, Fernandes e Martins (2009), a articulação entre esses dois campos do conhecimento pode fornecer meios para o desenvolvimento de uma educação crítica e reflexiva que relacione as dimensões sociais, tecnológicas e científicas com questões do cotidiano. No entanto, a produção acadêmica que inter-relaciona esses campos ainda é pouco expressiva, tanto em termos quantitativos como qualitativos (ABREU, FERNANDES e MARTINS, 2009; FARIAS e FREITAS, 2007).

Portanto, a importância de nosso estudo justifica-se pela necessidade de explorar e atualizar essa relação, fornecendo um panorama mais atual sobre a publicação acadêmica que relacione CTS e EA. A pesquisa tem como objetivo mapear as concepções de educação ambiental presentes em artigos com enfoque CTS publicados em anais dos principais eventos científicos da área de ensino de ciências (ensino de biologia, ensino de química e ensino de física).

REFERENCIAL TEÓRICO

Carvalho (2001) afirma que diversos são os âmbitos de atuação da EA, com destaque para a escola devido à possibilidade de mediação educativa para o desenvolvimento social. A escola tem importante contribuição no nível social, pois esse ambiente amplifica os debates a respeito da sociedade, perpetuam os valores implícitos na mesma e orientam os alunos para a atuação e modificação da sociedade na qual estão inseridos. Nesse sentido, a EA realizada

em espaços formais de ensino não se restringe à transmissão de conhecimentos sobre a natureza, mas tem potencial para democratizar a participação política das pessoas (HIGUCHI e MOREIRA JUNIOR, 2009). Segundo essa dimensão, o conhecimento produzido no universo educativo deve relacionar o meio natural e social e refletir acerca do papel dos atores envolvidos na construção de uma sociedade sustentável (JACOBI, 2003). Ao atribuir diversos significados a realidade, o homem também o faz à realidade ambiental e, principalmente, à EA. Devido à multiplicidade de significados atribuídos, nesta pesquisa entendemos esse campo de estudo como parte essencial da educação, baseando-se na interação social e desse com o meio natural, de modo a promover uma abordagem colaborativa com a finalidade de compreender os problemas ambientais e propor possíveis soluções (SAUVÉ, 2005a).

Além disso, existem diferentes concepções acerca da natureza e do meio ambiente, constituindo a EA como um campo de pluralidade de visões sobre o mesmo objeto e, conseqüentemente, autorreflexivo, pois pensa e debate a respeito da sua própria prática e caminhos seguidos (LAYRARGUES e LIMA, 2011). A fim de minimizar a polissemia decorrente do campo da EA, optamos pelo referencial teórico de Sauvé (2005b) para análise das concep es ambientais devido   amplitude de classifica es, já que a proposi o de 15 correntes de pensamento possibilita melhor diferencia o entre elas. Esse autor divide as correntes de pensamento em correntes de tradi o e mais recentes, de modo a agrupá-las segundo parâmetros de concep o de meio ambiente, objetivo central da EA, e os principais enfoques atribuídos. A seguir, apresentamos uma breve síntese das principais ideias de cada corrente (SAUVÉ, 2005b), em que as sete primeiras se enquadram nas correntes de tradi o e as demais, nas correntes mais recentes.

- a) *Corrente naturalista*. Enfoque na rela o com o natural, de modo a estimular a vivência com o meio ambiente e o reconhecimento do valor intrínseco a ela.
- b) *Corrente conservacionista / recursista*. Apresenta a concep o de natureza como recurso, pois trata da conserva o da qualidade e da quantidade dos recursos existentes na natureza.
- c) *Corrente resolutive*. Compreende a natureza como um conjunto de problemas, de forma que informar a popula o a respeito das problemáticas proporciona a abertura do campo de discussões com a finalidade de desenvolver habilidades de resolu o desses entraves.
- d) *Corrente sist mica*. Apresenta a perspectiva ambiental sob a  tica de sistema, ou seja, identifica as rela es entre os elementos biofísicos e sociais de uma situa o ambiental, sendo, portanto, possível conhecer o meio e as suas realidades.
- e) *Corrente científica*. Apresenta ênfase no processo científico, produzindo, assim, elabora o de hipóteses a partir da observa o de um fen meno com o objetivo de compreender as problemáticas ambientais.
- f) *Corrente humanista*. Retrata a dimensão cultural do meio ambiente, relacionando as dimensões culturais, políticas e econ micas aos componentes biofísicos que compõem a natureza. O retrato de meio ambiente não está apenas relacionado a paisagens naturais, mas aos diversos ambientes presentes em uma cidade.
- g) *Corrente moral /  tica*. Enfatiza o desenvolvimento de valores ambientais conscientes e coerentes.
- h) *Corrente holística*. Saliencia a importância do desenvolvimento do ser que se relaciona com a natureza, considerando as diversas dimensões deste e da intera o que realiza com o mundo.

- i) *Corrente biorregionalista*. Busca despertar na população local o sentimento de pertencimento ao ambiente a nível regional, com a finalidade de desenvolver um compromisso de valorização com este meio.
- j) *Corrente praxica*. Identifica um problema socioambiental no meio estudado e busca através da pesquisa-ação envolver os atores sociais no problema, de maneira que estes estejam envolvidos de forma participativa na reflexão e na ação para a transformação desse meio.
- k) *Corrente de crítica social*. Visa refletir sobre os fatores políticos, sociais e econômicos de um problema ambiental, proporcionando um amplo espaço de debates em diferentes visões sobre o mesmo problema.
- l) *Corrente feminista*. Apresenta ênfase na relação harmônica com o meio, sob a concepção intuitiva, simbólica, afetiva, espiritual e sensitiva das realidades do meio ambiente. Além disso, denuncia as relações de poder existentes na sociedade, ressaltando a necessidade de restabelecer relações harmônicas entre gêneros e destes com o meio.
- m) *Corrente etnográfica*. Reconhece e valoriza a ligação entre a natureza e a cultura.
- n) *Corrente da ecoeducação*. Evidencia a importância da relação do homem com o mundo, com o objetivo de experimentar o meio ambiente e construir uma relação harmoniosa com o mesmo.
- o) *Corrente de sustentabilidade*. Propõe um desenvolvimento econômico da sociedade por intermédio da utilização racional e equilibrada dos recursos naturais.

METODOLOGIA

Este estudo se caracteriza como de caráter bibliográfico do tipo qualitativo com base em levantamento de trabalhos presentes em anais de eventos científicos. Ferreira (2002, p.258) afirma que esse tipo de pesquisa é inventariante e descritiva. Delimitamos nosso objeto de pesquisa a eventos, por entendermos que eles podem representar a produção acadêmica mais atual, já que os artigos publicados em periódicos, mesmo que possam representar pesquisas mais consolidadas, por vezes são frutos de pesquisas conduzidas em momentos bem anteriores, seja pela demora no processo de arbitragem / aprovação dos manuscritos, seja pelo (ainda) lento fluxo de publicação no contexto brasileiro.

Sendo assim, a pesquisa foi realizada com base na análise dos anais de relevantes eventos científicos da área de ensino de ciências, em suas últimas edições, ocorridos entre os anos de 2012 e 2015 das áreas de ensino de biologia, química e física, a saber: Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO), promovido pela Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio); Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF), promovido pela Sociedade Brasileira de Física (SBF); Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), promovido pela Sociedade Brasileira de Química (SBQ). Esses eventos vêm se consolidando desde a década de 1980, bem antes da criação da área de Ensino de Ciências e Matemática em 2000 (denominada apenas Ensino em 2011) na CAPES, e têm colaborado significativamente com a divulgação dos resultados de pesquisa.

Mesmo reconhecendo a existência de outros importantes eventos da área, como o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), promovido pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC) desde 1997, o Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF), promovido pela Sociedade Brasileira de Física (SBF) desde 1988, o Simpósio Brasileiro de Educação Química (SIMPEQUI), promovido pela Associação Brasileira de Química (ABQ) desde 2000, além de eventos de abrangência regional

e/ou gestados nos programas de pós-graduação, optamos por recortar nossa pesquisa a apenas os três eventos mais antigos e tradicionais do ensino de ciências para cada componente curricular relativa às ciências naturais. Nesses eventos, apesar do título mencionar biologia, física ou química, também são apresentados trabalhos relacionados à disciplina ciências de maneira mais abrangente.

Inicialmente, selecionamos para o evento da biologia o IV e V ENEBIO, porém verificou-se que os artigos completos estavam disponibilizados, respectivamente, em CD-ROM e em anais eletrônicos. Devido à dificuldade de encontrar a mídia do IV ENEBIO, restringimos a análise apenas ao V ENEBIO. Para as áreas de química e física, foram considerados, respectivamente, os XVI e XVII ENEQ e os XX e XXI SNEF (Quadro 1).

Quadro 1: Eventos acadêmicos analisados.

TÍTULO DO EVENTO	EDIÇÃO	ANO	LOCAL
Encontro Nacional de Ensino de Biologia – ENEBIO	V	2014	São Paulo – SP
Encontro Nacional de Ensino de Química – ENEQ	XVI	2012	Salvador – BA
	XVII	2014	Ouro Preto – MG
Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF	XX	2013	São Paulo – SP
	XXI	2015	Uberlândia – MG

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os trabalhos apresentados no V ENEBIO encontram-se publicados na sétima edição da revista da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio), que se encontra disponível no site da referida associação e com acesso livre, com opções de busca de publicações do evento por meio de autores, título, resumo, palavra-chave e área. Os anais dos eventos de ensino de química encontram-se em formatos diferenciados: os do XVI ENEQ encontram-se em uma página da internet dedicada ao evento, enquanto os da XVII edição encontram-se em formato de documento único em formato PDF para *download*. Os anais dos XX e XXI SNEF estão disponíveis em modo eletrônico por meio do acesso ao *website* dos eventos, hospedados na página da SBF.

Inicialmente, foram identificados os trabalhos completos contidos nesses anais que tratassem do tema CTS (descriptor). A busca ocorreu de três maneiras distintas, devido aos diferentes formatos dos anais. A primeira forma foi realizada nos anais eletrônicos que disponibilizavam mecanismo de busca de artigos por meio de título, resumo e/ou palavras chave, quando se utilizou a busca pela palavra-chave CTS nos *websites* do V ENEBIO, XX e XXI SNEF. Nos anais do XVI ENEQ, apesar de disponível em formato eletrônico, a página do evento não disponibilizou a busca por palavras-chave e, por isso, a seleção dos artigos foi realizada manualmente por meio da procura de trabalhos apresentados no eixo temático do evento denominado "Abordagem CTS e ensino de química". A terceira forma de seleção dos artigos científicos foi realizada na XVII edição do ENEQ, cujas publicações podem ser acessadas em forma de documento e para a seleção dos trabalhos foi utilizada a ferramenta de busca no arquivo em formato PDF, inserindo a palavra-chave CTS.

A partir da identificação dos artigos, foram selecionados para análise apenas os que ressaltassem a temática ambiental como objetivo principal, de forma a abordar a relação entre o enfoque CTS ou CTSA com o meio ambiente, a partir do seguinte critério: presença do termo

meio ambiente e/ou educação ambiental no título, resumo e/ou palavras-chave. Portanto, para análise foi realizada a leitura dos artigos selecionados a fim de verificar as relações de proximidade estabelecidas entre a educação ambiental e o eixo CTS. Com a finalidade de compreender os significados atribuídos ao termo ambiente na perspectiva CTS, utilizou-se como referencial de análise as correntes de EA propostas por Sauvé (2005b), apresentadas na seção anterior. As correntes citadas anteriormente apresentam a finalidade de agrupar as visões sobre EA padronizadas pela referida autora, de modo a contribuir neste estudo para identificar as correntes implícitas nos manuscritos dos autores através das semelhanças e diferenças existentes entre estas. Logo, ao final da análise documental identificou-se as características de diversas correntes em um único documento analisado, de modo a explicitar na discussão as possíveis congruências existentes.

RESULTADOS

Na primeira etapa, foram identificados 104 trabalhos que explicitavam a abordagem CTS como temática principal. Na segunda etapa, foram selecionados 30 textos que mencionavam o aspecto ambiental em seu título, resumo e/ou palavras-chave, compondo assim o *corpus* da pesquisa (Tabela 1). Aqueles que não se enquadraram nos critérios definidos em nossa pesquisa apresentavam temas como discussão sobre questões de currículo, concep es de professores acerca da proposta CTS, identifica o de propostas presentes em livros didáticos e aplica o de aulas com enfoque CTS, entre outros.

Tabela 1: Rela o de artigos encontrados nos anais dos eventos científicos.

EVENTO	ANO	QUANTIDADE DE TRABALHOS	
		sobre CTS	CTS e EA
XVI ENEQ	2012	10	0
XX SNEF	2013	17	6
XVII ENEQ	2014	55	18
V ENEBIO	2014	13	3
XXI SNEF	2015	9	3
TOTAL		104	30

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os dados quantitativos demonstram que estudos sobre a rela o entre o enfoque CTS e a EA ainda   pouco expressiva, já que apenas 30 dos 104 artigos realizavam essa integra o. Farias e Freitas (2007) afirmam que estudos que relacionam o enfoque CTS e a EA ocorrem de forma incipiente e, quando são experimentadas, trazem uma abordagem superficial das causas dos problemas ambientais. Logo, justifica-se a necessidade de realizar um estudo aprofundado sobre as diversas visões de ambiente existentes no discurso CTS presente nesses trabalhos. Além disso, fica evidente a ausência de artigos que destacam a EA no enfoque CTS no XVI ENEQ, o que pode estar relacionado   forma de busca nos anais. No *website* desse evento, a busca se deu através de eixos temáticos e o eixo enfoque CTS e educa o ambiental estavam desintegrados, demonstrando uma visão de ruptura entre essas áreas. Segundo

Farias e Freitas (2007) a ausência de relação entre essas duas perspectivas pode estar relacionada ao modo como esses movimentos se constituíram e foram difundidos no Brasil. Em contraposição, encontramos a extensa quantidade de trabalhos no XVII ENEQ, um aumento significativo com 55 artigos, dentre esses, 18 abordando a questão ambiental. Isso pode ser justificado pela presença de eixos temáticos que integravam as duas áreas, ocorrendo o mesmo nos anais do SNEF.

Na segunda etapa, procedemos à análise dos trabalhos, que se encontram listados no Quadro 2, a seguir, que mostra seus títulos e referência da autoria (listados também em nossas referências, ao final). Na discussão dos resultados, consideramos um sistema de identificação dos trabalhos por meio da letra "T" acrescida de um algarismo arábico, configurando um código alfanumérico (T1, T2, T3,...). Os trabalhos T1 a T6 referem-se aos seis trabalhos encontrados no XX SNEF, T7 a T24, aos 18 trabalhos encontrados no XVII ENEQ, T25 a T27, os três trabalhos no V ENEBIO e T28 a T30, no XXI SNEF.

Quadro 2: Lista dos trabalhos que relacionam CTS e EA identificados nos eventos.

TRABALHO	TÍTULO	REFERÊNCIA
T1	A física e a questão socioambiental na perspectiva da aprendizagem significativa	Niebuhr e Valaski (2013)
T2	Aproximações entre a física e as questões socioambientais: uma proposta para a sala de aula	Santos e Caramello (2013)
T3	O uso de caixas de leite na confecção de cortinas	Rebello (2013)
T4	Produções na área de ensino de Ciências que tratam das incertezas dos temas socioambientais	Barros <i>et al.</i> (2013)
T5	Questões socioambientais nas aulas de física: considerações sobre duas propostas de aula	Gouveia, Antunes e Caramello (2013)
T6	Proposta para abordagem de problemas ambientais nas aulas de física para o ensino médio	Santos, Barros e Amorim (2013)
T7	A perspectiva CTS aliada à interdisciplinaridade no ensino de química visando construção de conhecimento	Tizzo <i>et al.</i> (2014)
T8	A temática dos agrotóxicos à luz do enfoque Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS)	Fernandes e Stuaní (2014)
T9	Análise dos casos com aspectos sociocientíficos produzidos por professores de química em formação inicial	Gomes e Gondim (2014)
T10	Contribuições de metodologias diversificadas para a formação crítico/reflexiva de alunos da educação básica	Adams <i>et al.</i> (2014)
T11	Desenvolvimento de Blogs e Revistas por alunos do ensino médio em uma perspectiva CTS	Nascimento, Piuzana e Silva (2014)
T12	Energia: o que vale a pena?	Vecchio <i>et al.</i> (2014)
T13	Oficina de velas decorativas: introduzindo a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no ensino de química	Ladeia <i>et al.</i> (2014)
T14	Papel artesanal de fibra de bananeira: uma proposta CTS	Lacerda e Mól (2014)

T15	Diálogos entre espaços formais e não formais na educação química do ensino médio: potencial pedagógico para o uso de temas sociocientíficos com enfoque CTSA	Carvalho, Leite e Leite (2014)
T16	A temática plásticos sob o enfoque da CTSA: análise dos graduandos do curso de licenciatura em ciências naturais	Santiago <i>et al.</i> (2014)
T17	A temática "produção de vidro plano (tecnologia Float)" numa perspectiva CTSA	Toquetto (2014)
T18	Abordagem de temas CTS em uma escola particular: análise de uma experiência	Silva e Santos (2014)
T19	Agrotóxicos e transgênicos na sala de aula de química numa abordagem CTS	Guimarães <i>et al.</i> (2014)
T20	O tema "tratamento de água" em livros didáticos de química: uma análise à luz de uma abordagem CTS	Toquetto e Gonçalves (2014)
T21	O tema indústria na aprendizagem de conceitos químicos sob o enfoque CTS de ensino	Vacheski, Stanzani e Lorencini Junior (2014)
T22	Concepções de alunos do ensino médio sobre efeito estufa e aquecimento global numa perspectiva de ensino CTS	Duarte <i>et al.</i> (2014)
T23	Um projeto e suas possibilidades: Água em Foco, Qualidade de vida e Cidadania	Ferreira <i>et al.</i> (2014)
T24	Atividade para abordagem do ciclo de vida de materiais no ensino profissional de química de nível médio	Ferreira, Machado e Mateus (2014)
T25	A "hemeroteca socioambiental": uma estratégia para a educação ambiental crítica na escola e na formação de professores	Figueira <i>et al.</i> (2014)
T26	Clube de Ciências no ensino fundamental: um projeto escolar com enfoque de ciência, tecnologia, sociedade e ambiente	Cançali e Leite (2014)
T27	Ensino por investigação e alfabetização científica: relato de experiências e análise das atividades do PIBID biologia UFABC (2011-2014)	Nascimento, Cirino e Lopes (2014)
T28	Desenvolvimento da educação ambiental entre alunos de um curso profissionalizante do IFSP a partir do enfoque CTS	Araújo e Formenton (2015)
T29	Perspectivas CTSA: análise do livro didático para o ensino de física	Santos <i>et al.</i> (2015)
T30	Uma abordagem CTS no contexto da EJA: o caso Belo Monte em discussão	Pinto e Bernardo (2015)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na discussão a seguir, apresentamos os artigos categorizados de acordo com a corrente em educação ambiental identificada, seguida de uma discussão sobre as correntes e a justificativa para a classificação do respectivo trabalho. Chamamos atenção que um mesmo trabalho pode ser categorizado em mais de uma corrente, já que devido à natureza do texto acadêmico, seja pela argumentação ou pelas subseções, nem sempre uma única corrente dá conta de um mesmo trabalho.

Corrente Conservacionista e Recursista

A corrente conservacionista e recursista foi identificada em 11 trabalhos, a saber: T3, T7, T10, T11, T13, T16, T17, T20, T21, T23 e T24.

No T3 foi desenvolvido um projeto de construção de cortinas para a sala de aula dos discentes através da reciclagem de caixas de leite, desse modo seria possível relacionar os conteúdos de física de forma contextualizada e dinâmica. As caixas de leite foram utilizadas com o objetivo de promover a reciclagem e desenvolver um projeto de sustentabilidade na escola.

Em T7 é descrito um projeto que usa a interdisciplinaridade entre a educação física e a química para relatar a visão histórica dos mundiais de futebol em que o Brasil foi campeão junto ao estudo dos corantes naturais e sintéticos. Ao detalhar o projeto, os autores evidenciam a preocupação dos malefícios do uso dos corantes sintéticos para a saúde humana e para a preservação da natureza.

No trabalho T10 é descrito um projeto temático desenvolvido por licenciandas em química sobre o tema lixo *versus* sustentabilidade. O projeto foi elaborado com metodologias diferenciadas como: atividades experimentais, exibição de vídeos seguidos de discussão sobre o problema do lixo na sociedade, elaboração de um painel lúdico e uma dinâmica sobre o tema abordado. Em todas as ações citadas anteriormente, o objetivo principal dos autores foi fornecer embasamento teórico sobre o problema do lixo urbano, propor soluções para o lixo já existente e minimizar as consequências desse problema para as gerações futuras através da adoção de atitudes sustentáveis que contribuam para a conservação do planeta.

Em T11 é evidente a corrente ambiental conservacionista, pois o estudo desenvolvido tem como objetivo principal analisar a qualidade da água da Lagoa da Pampulha e do córrego do leitão através de investigações sobre os parâmetros físico-químicos desses, culminando na exposição dos resultados em revistas e *blogs* elaborados pelos alunos participantes do projeto. Portanto, a preocupação com a qualidade e com a quantidade desse recurso hídrico é característico da corrente supracitada.

O projeto denominado "oficina de velas decorativas" descrito em T13 foi realizado em duas escolas públicas estaduais da Bahia e tem como finalidade abordar temas de preservação ambiental através da reutilização de velas caseiras para a produção de velas artesanais. Deste modo, os autores consideram a reciclagem como um meio viável de minimizar a poluição dos poluentes do derivado do petróleo, contribuindo para a conservação do meio ambiente.

Já T16 descreve um projeto realizado com graduandos do curso de licenciatura em ciências naturais com o objetivo de avaliar a proposta de abordar eixos temáticos no ensino. Para esta pesquisa, foi desenvolvido o eixo temático plásticos sob o enfoque CTSA, e os autores afirmam que esse tema gerador possibilita discussões sobre o acúmulo dos plásticos na natureza e os possíveis impactos causados decorrentes da poluição e da durabilidade dos mesmos. Logo, é perceptível uma preocupação com os recursos naturais existentes e o impacto do acúmulo dos mesmos na natureza.

Em T17, é realizada uma abordagem detalhada das etapas de produção de vidro plano, ressaltando os aspectos químicos da produção e socioambientais da reciclagem do vidro. Além disso, é explícito na fala dos autores o foco nos recursos naturais, pois fornecem dados estatísticos do real impacto do extrativismo sobre as áreas atingidas, quando ressaltam a importância de conscientização das empresas mineradoras para a recuperação de áreas exploradas com a finalidade de minimizar os impactos sobre os recursos utilizados.

No trabalho T20 destaca-se a importância do recurso água através da abordagem de seu tratamento, ou seja, a abordagem recursista não é realizada de forma explícita, de modo que isso fica claro nas considerações finais. Nesta seção do texto, os autores concluem que o tratamento

da água apenas existe devido à má gestão desse recurso natural. Portanto, o tratamento de água seria uma tecnologia oriunda de um problema de gestão do recurso hídrico.

Os autores de T21 realizam uma pesquisa com alunos de licenciatura em química em que elaboram um plano de aula sobre o tema indústria que envolveu a aplicação de um questionário aos alunos. Para a análise no artigo, foi escolhida apenas uma pergunta do questionário, na qual os discentes deveriam citar os conteúdos específicos que foram escolhidos para abordar o tema indústria. O tema mais citado foi o impacto das indústrias nos recursos naturais, demonstrando a relevância do cuidado com os recursos naturais para a manutenção dos mesmos.

Em T23 é relatada a elaboração de um projeto denominado “Água em foco”, que visa ao estudo da qualidade da água presente em ambientes urbanos, como a Lagoa da Pampulha na cidade de Belo Horizonte. A análise foi feita com base na avaliação de parâmetros físico-químicos desse recurso natural em comparação com padrões nacionais de qualidade estipulados pelos órgãos responsáveis.

Por último, o trabalho T24 apresenta o método de análise do ciclo de vida de produtos como forma de avaliar o impacto da utilização de materiais no meio ambiente. Ao adotar esta técnica, os autores a aplicam em uma turma de ensino médio profissionalizante com a proposta de analisar o ciclo de vida das embalagens de leite UHT, esperando que os alunos indiquem qual das embalagens analisadas causariam menor impacto ambiental. Logo, é perceptível, de forma indireta, a preocupação com os resíduos gerados pelas embalagens e os malefícios causados com os diversos recursos naturais.

A presença de termos relacionados à reciclagem e à preocupação com as consequências do prejuízo causado à natureza reforçam a concepção da natureza como recurso presente, explícita ou implicitamente, nesses trabalhos, em que é preconizado o desenvolvimento de posicionamentos de conservação do meio ambiente. Segundo Silva, Costa e Almeida (2012), a visão conservacionista atribui uma visão fragmentada e reducionista à questão ambiental, pois reforça a dualidade entre natureza e sociedade que impede a reflexão e problematização dos processos históricos e sociais que estão relacionados à crise ambiental. Para Ramos (2006, p.69):

A essência do conservacionismo está centrada no uso adequado e criterioso dos recursos naturais, posição criticada por abarcar um entendimento da relação do ser humano com a natureza apenas pelo seu conteúdo utilitarista, dependente e dominada por ele. Esta corrente, no entanto, deve ser considerada “puramente antropocêntrica, em decorrência da denominação de ‘recurso’ para a natureza” e o exclusivo critério de seu uso para fins de desenvolvimento.

Corrente Resolutiva

Na corrente resolutiva foram identificados quatro trabalhos: T3, T9, T20 e T28.

Em T3 foi identificada, de maneira sutil, a presença da corrente resolutiva, a qual atribui, ao meio ambiente, a ideia de problema que deverá ser solucionado por intermédio do desenvolvimento de habilidades. Essa visão encontra-se predominante no trecho do autor: “Um fator importante nesta pesquisa foi a integração dos alunos diante de uma problemática, pois a partir de um projeto, tendo como pano de fundo a sustentabilidade, os alunos foram desafiados a encontrar soluções para dificuldades do seu cotidiano” (REBELLO, 2013, p.5).

A proposta do T9 é a elaboração de estudos de casos sobre questões sociocientíficas de forma a abordar em sua estrutura temas ambientais relacionados com os aspectos sociais. Inicialmente, interpretou-se que esse artigo enquadrava-se na corrente crítica, já que o estudo de questões sociocientíficas abrange diversos aspectos de um único problema. Entretanto, seja pela

metodologia, seja pela discussão dos resultados, a pesquisa estava baseada em uma relação direta entre causa e solução de um determinado problema.

Os autores de T20 interpretam o assunto tratamento de água como uma tecnologia criada para resolver o problema da qualidade desse recurso, de modo a torná-lo útil para a sociedade. No entanto, ao analisarem livros didáticos de química, eles apontam que não existe apenas essa alternativa para solucionar o mau uso em relação ao tratamento de água, sendo possível a dessalinização como alternativa para seu uso.

No trabalho T28, foi desenvolvida e aplicada uma sequência didática sobre fontes de energia automotiva com alunos de um curso profissionalizante de nível médio. Nos resultados, os autores demonstram uma visão da natureza como um conjunto de problemas locais e globais e que estão intercalados, pois uma atitude a nível local pode causar algum prejuízo global, caracterizando as correntes resolutiva e sistêmica (apresentada a seguir).

A análise desses trabalhos permite compreender que a corrente resolutiva não apenas visa expor um problema ambiental, mas busca soluções através da exposição das variáveis do assunto em questão, de modo a conduzir debates que culminam no estímulo a reflexão do aluno e no desenvolvimento de habilidades para a formação do senso crítico.

Corrente Sistêmica

Na corrente sistêmica destacam-se os trabalhos T2, T5 e T28.

Em T2, descreve-se uma sequência de aulas de física com o tema mudanças climáticas para tratar de conceitos relativos à termodinâmica. Foram realizados experimentos que buscavam detalhar os fenômenos naturais e discutir os problemas ambientais decorrentes de uma desordem ambiental. No trabalho T5 são apresentadas duas propostas de atividades didáticas em aulas de física para tratar dos temas poluição do ar e mudanças climáticas. É recorrente, no discurso dos autores, a concepção da natureza ou do ambiente como um sistema complexo. Em T28 é possível identificar tanto a corrente resolutiva, apresentada anteriormente, como a sistêmica, já a natureza é problematizada como um conjunto de problemas locais e globais intercalados.

A natureza como um sistema pode ser entendida, de acordo com Loureiro (2006, p.136), como "um conjunto de partes coordenadas entre si, cujas leis ordenam os fenômenos que são vistos prioritariamente como fluxos e processos". Logo, os componentes bióticos e abióticos são identificados e busca-se compreendê-los através do estudo da relação entre esses e os aspectos sociais de uma temática ambiental (SAUVÉ, 2005b). Loureiro (2006) afirma que a compreensão da interação sociedade-natureza através dessa ideia é vista como uma relação perfeita em que a sociedade deve aceitar o modo como a interação está organizada, pois é considerada como algo natural. Logo, a ausência de criticidade e compreensão do processo histórico de construção da relação homem-natureza impede a construção de uma prática educativa crítica e reflexiva.

Corrente Científica

A corrente científica foi identificada nos trabalhos T6, T26 e T28.

Em T6, relata-se a criação e desenvolvimento de uma proposta de abordagem de problemas ambientais em aulas de física, em que foram tratados temas como mudanças climáticas, radiação ultravioleta e poluição sonora. Os autores propõem uma metodologia extensa para a execução dessa proposta, em que são realizados experimentos com os alunos sobre os três problemas discutidos. Com isso, os discentes são orientados a utilizar um instrumento de medição e preencher um relatório experimental.

Um clube de ciências desenvolvido com a finalidade de estimular a alfabetização científica dos alunos junto ao enfoque CTSA com a discussão de questões sociocientíficas, considerando da terminologia alfabetização científica sustentável, é apresentado em T26. Dentre os inúmeros projetos que compõem essa proposta, destaca-se a elaboração de pequenos experimentos investigativos. Os objetivos dos experimentos científicos utilizados demonstram uma preocupação com a iniciação científica dos discentes participantes e a compreensão da natureza da ciência, evidente no relato dos resultados do projeto intitulado germinação das sementes de feijão.

Em T28, é apresentado um subprojeto de biologia do PIBID, em que foram elaboradas duas sequências didáticas com o objetivo de incentivar o ensino por investigação por meio de temas como genética e educação ambiental. A corrente científica foi identificada na regência intitulada "parques e áreas verdes de Santo André", quando os alunos tiveram que observar aspectos de um parque natural e refletir acerca de questões-problema levantadas durante a visita. A metodologia e os resultados evidenciam a relevância que foi atribuída ao desenvolvimento do método científico. A questão problematizadora não estava relacionada ao desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos a respeito do tema, mas ao rigor científico que a pesquisa deveria desenvolver. Tal fato fica evidente nos resultados apresentados, pois são relatadas as dificuldades encontradas pelos alunos na delimitação e apresentação das metodologias e conclusões inadequadas.

Esses três trabalhos corroboram a corrente científica, que ressalta a concepção do meio ambiente como processo de estudo, centrado no método científico (SAUVÉ, 2005b), ou seja, a partir da elaboração e verificação de hipóteses seria possível conhecer o meio ambiente e escolher uma solução correta para o problema. Além disso, é atribuído grande valor ao desenvolvimento de habilidades relacionadas à experiência científica.

Corrente Biorregionalista

A corrente biorregionalista foi identificada nos trabalhos T6 e T23.

A concepção do meio ambiente como lugar de pertencimento do indivíduo pode ser observado no trabalho T6 através de eixos norteadores levantados pelos autores nas indagações em debate sobre vídeos com o tema CTS, como, por exemplo: "O quanto os problemas ambientais em tela o afetaram/afetam? O que pensam sobre a possibilidade de se enfrentar esses problemas: o cidadão pode fazer alguma coisa?" (Santos, Barros e Amorim, 2013, p.5). Em relação ao último questionamento, fica implícita a corrente crítica atrelada à visão biorregionalista com a finalidade de incentivar o pensamento crítico do aluno diante da situação-problema apresentada. Essa interação entre as correntes biorregionalista e crítica já havia sido sinalizada por Patiño (1994 *apud* SAUVÉ, 2005b, p.31). A corrente biorregionalista em T6 se justifica em razão da escolha de temas que se aproximam da realidade local dos alunos, já que são problemas pertinentes de centros urbanos. Portanto, a visão de valorização do aspecto local é pertencente a esta corrente. Sauvé (2005b) cita a realização da contextualização de temas ambientais tratados através da utilização de textos de diversos tipos sobre o problema ambiental, com a finalidade de relacionar os fatos apresentados no texto com a realidade local. Essa metodologia foi adotada em T6 junto ao preenchimento de questionários sobre o texto para posterior reflexão de aspectos centrais do problema levantado.

Já os autores de T23 realizaram uma modificação no caminho metodológico que caracteriza o objetivo dos autores no desenvolvimento de um sentimento de pertença ao local, objetivando a valorização, conhecimento e compromisso do meio analisado. Inicialmente, o projeto foi arquitetado para a análise da qualidade da água da Lagoa de Pampulha, entretanto, ao ser desenvolvido em uma escola afastada desse local, constatou-se que os discentes não conheciam

esse ambiente, e optou-se por adaptar o projeto às condições locais, elaborando um roteiro com as atividades organizadas para orientação do estudo de qualquer recurso hídrico.

A corrente biorregionalista busca desenvolver no indivíduo o sentimento de pertença ao seu meio através do conhecimento do desenvolvimento do aspecto social, cultural, ambiental e histórico do local (ALENCASTRO e LIMA, 2015). A partir da análise desses trabalhos, compreende-se que o benefício de utilizar temas ambientais próximos à realidade do aluno não está restrito ao conhecimento dessa realidade socioambiental, mas torna-se um fator motivador e estimulante para a participação nas atividades desenvolvidas, já que o público participante se identifica com o tema proposto.

Corrente Crítica

Foram identificados 15 trabalhos associados à corrente crítica, a saber: T1, T4, T6, T8, T12, T14, T15, T18, T19, T22, T25, T27, T28, T29 e T30.

No trabalho T1 foram realizadas reflexões a respeito da física e da questão socioambiental energia com alunos do ensino médio, quando discutiu-se perspectivas política, social, econômica, cultural e outras. Os autores utilizaram um tema gerador e adotaram Paulo Freire como um dos referenciais teóricos, marco na perspectiva crítica. Nos resultados, as falas dos alunos corroboram a formação do senso crítico desenvolvida durante as aulas, uma vez que os autores citam que foram levantados temas como o acidente na usina nuclear no Japão e a construção da hidrelétrica de Belo Monte. A utilização desses temas propicia a discussão de problemas ambientais inerentes à má utilização de técnicas científicas, ressaltando, portanto, a importância de a sociedade conhecer a tecnologia para melhor utilizá-la.

Em T4, foi realizado um levantamento da produção científica sobre a temática socioambiental, mais especificamente a questão energética presente em trabalhos de eventos acadêmicos de ensino de física e de educação em ciências. A questão energética tem sido um importante tema para a discussão de questões que envolvem aspectos naturais e sociais, logo proporcionam um amplo espaço de discussão de diversos aspectos da temática. O trabalho T6, também categorizado na corrente científica e na biorregionalista, traz uma proposta de abordagem de mudanças climáticas, radiação ultravioleta e poluição sonora em aulas de física, sendo também categorizado na corrente crítica.

Os autores de T8 descrevem a elaboração de uma unidade de estudo sobre o tema agrotóxico para ser aplicada com alunos do curso de licenciatura em educação do campo. A opção pelo tema agrotóxico já caracteriza a relevância social atribuída à temática, devido ao amplo debate acerca das consequências do seu uso para a natureza e para a saúde da sociedade. Logo, o consumo torna-se um problema ambiental da sociedade, de modo que os autores afirmam que o tema possibilita a discussão de vários aspectos.

Analogamente, o trabalho T19 apresenta resultados da aplicação de uma proposta didática sobre os temas agrotóxicos e transgênicos em uma turma do ensino médio, com análise da apropriação tanto do conteúdo químico quanto das questões de ordem sócio-político-econômica pelos estudantes por meio da abordagem CTS. Foram utilizadas diversas estratégias de ensino, almejando que os alunos identificassem as relações de poder que permeiam assuntos relacionados à ciência em nossa sociedade, abordando questões de cunho social, político, econômico, cultural, científico e tecnológico.

O trabalho T12 abordou o tema energia através de uma oficina temática sobre os diversos mecanismos de transformação de energia, destacando a hidrelétrica e a nuclear. Esse trabalho enquadra-se na corrente crítica em virtude das possibilidades de abordagem de diversos aspectos sobre esse assunto, além do caminho metodológico escolhido pelos autores, já que buscou-se

compreender a concepção inicial dos alunos a respeito dos tipos de energia e quais consideram como a melhor fonte para o Brasil. O estudo culmina com a estratégia didática de júri simulado, que objetiva desconstruir certas concepções sobre a temática em questão e ampliar a visão dos alunos a respeito dos aspectos sociais, ambientais, políticos e econômicos inerentes ao assunto.

No trabalho T14, os autores utilizaram um material paradidático sobre a produção de papel artesanal a partir da fibra de bananeira como tema gerador, fundamentando-se no ensino por projetos sob uma perspectiva freireana com enfoque em CTS, educação ambiental, contextualização e interdisciplinaridade. Tal material visa suscitar discussões de aspectos ambientais, sociais e tecnológicos relacionadas ao tema, que já fazia parte do contexto da escola, localizada em Goiás, por meio de outros projetos ambientais lá desenvolvidos.

Em T15, foi analisado o potencial pedagógico do projeto CurtaCiência planejado nos pressupostos da pedagogia de projetos de Hernandez como forma de contribuir com a alfabetização científica de alunos do ensino médio-técnico de pesca e aquicultura. O projeto envolveu a construção de documentários de curta-metragem orientados por temas sociocientíficos controversos relacionados aos problemas socioambientais da cidade onde se localiza a escola, tendo por base o enfoque CTSA.

Apesar de apresentar um tom aparentemente mais pragmático, o trabalho T18, associado a uma pesquisa de dissertação de mestrado profissional, envolveu a aplicação de uma proposta de sequência didática com enfoque CTS e análise dos impactos em aulas de química de sete turmas do ensino médio sobre estudo dos gases, poluição atmosférica, cinética química e química verde, com diversificação de atividades em todas. Como principal resultado, destaca-se a compatibilidade em se adotar práticas de ensino focadas nas inter-relações CTS em escolas privadas voltadas para a preparação do aluno para a realização de exames de ingresso no ensino superior.

Já em T22 é realizado um levantamento das concepções de alunos a respeito de dois temas controversos, efeito estufa e aquecimento global. Esses temas são tratados com a finalidade de solucionar possíveis lacunas conceituais existentes nas visões dos alunos. Devido à atualidade e proximidade do tema com o cotidiano dos sujeitos, há a oportunidade de um campo de discussões não apenas dos aspectos ambientais, mas de questões sociais que influenciam na vida dos cidadãos.

Os autores de T25 descrevem a construção de um acervo formado por recortes de jornais e revistas sobre temas relacionados ao meio ambiente, metodologia intitulada "hemeroteca socioambiental", presente no título do trabalho e considerada como "uma estratégia para a educação ambiental crítica na escola e na formação de professores". Afirma-se que essa metodologia de construção do acervo e reprodução das reportagens permite que o saber acadêmico seja divulgado na sociedade, abrindo um espaço para discussão e formação de cidadãos atuantes. Em seguida, é traçado um paralelo entre a perspectiva CTSA e a defesa da educação ambiental crítica, entretanto não está explícito de que forma seria promovida a formação do sujeito ecológico, indicando apenas a utilização dos jornais como meio viável para a realização de debates sobre os temas.

Na segunda regência do trabalho T27, discute-se o uso de organismos geneticamente modificados nos alimentos por meio da exposição de aspectos positivos e negativos com a finalidade de estimular o senso crítico dos alunos para a construção dos seus próprios argumentos. Nos resultados, conclui-se que o posicionamento esperado não foi atingido, já que os discentes apresentaram dificuldades em argumentar criticamente. De acordo com a perspectiva crítica, desenvolver ações pedagógicas que estimulam e sensibilizam o aluno não é suficiente para transformar o posicionamento frente a questões de ordem ambiental e social (GUIMARÃES, 2004),

sendo necessário desenvolver ações em que as práticas sejam viabilizadas e não estejam restritas a uma simples reflexão.

Como já relatado, T28 apresenta uma sequência didática que foi desenvolvida em diversas etapas, iniciando por aulas expositivas e finalizando com a realização de debates e experimentação. É evidente na argumentação dos autores a importância atribuída ao estímulo às reflexões sobre o impacto da energia no meio ambiente e a relação com aspectos sociais e econômicos. Há especial atenção à importância da discussão global das fontes de energia, não se restringindo apenas a um aspecto ambiental. Além disso, faz uso da metodologia de pesquisa-ação, apontada por Sauvé (2005b) como característica da corrente crítica.

Em T29, foi realizada uma análise comparativa entre quatro livros didáticos de física utilizados no ensino médio, e a análise ressaltou a importância da perspectiva CTSA como forma de realizar um ensino mais contextualizado. A argumentação dos autores, ao longo do artigo, demonstra uma visão globalizada do ambiente, pois entendem as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente através da corrente crítica.

Por fim, encontramos em T30 o desenvolvimento de uma sequência de ensino em uma turma de ensino médio noturno sobre a implantação da usina hidrelétrica de Belo Monte. Os autores afirmam que o tema é um potencial gerador de discussões que possibilitam a abordagem de conceitos científicos assim como aspectos socioambientais. Com a finalidade de estimular a reflexão dos alunos a respeito das questões socioambientais, foram selecionados textos para subsidiar a estratégia de júri simulado aplicada. Como resultado, os autores afirmam que "foram levantados argumentos de natureza social, ambiental, econômica, tecnológica e científica [...] demonstrando assim a articulação das várias dimensões pertinentes à questão de Belo Monte" (PINTO e BERNARDO, 2015, p.5).

Na educação ambiental crítica existe um amplo espaço para debates que problematizam as questões ambientais de uma sociedade e que reforçam o modo como a natureza e a sociedade estão intrinsecamente relacionadas, de modo que, segundo Carvalho (2004), compreender essas relações é o meio para intervir sobre os problemas e conflitos ambientais. A escola tem papel fundamental na contextualização dos temas ambientais, na medida em que pode estimular a formação do sujeito ecológico que reflete sobre os problemas socioambientais e modifica seus valores e atitudes diante da natureza (SILVA, COSTA e ALMEIDA, 2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os títulos dos trabalhos selecionados revelaram que um grande número de artigos utiliza o termo CTS, poucos utilizam CTSA, e os que não contêm no título um dos termos citados anteriormente explicitam essa linha de pesquisa através da expressão socioambiental. Esse aspecto, por mais que não seja foco de nossa investigação, revela o conflito conceitual existente na área, o qual é amplamente discutido na literatura.

A comparação quantitativa entre artigos do eixo CTS com artigos do eixo CTSA com enfoque no aspecto ambiental demonstra que poucos são os trabalhos neste tema que ressaltam a educação ambiental como temática, corroborando, portanto, com a visão de distanciamento entre essas duas áreas. No aspecto qualitativo, nos 30 trabalhos destacaram-se a presença da corrente conservacionista / recursista, com 11 trabalhos categorizados, e a corrente crítica, que revelou o maior número de trabalhos (15). Apenas entre essas duas correntes é que não se observa nenhuma interseção. A corrente conservacionista é caracterizada como tradicional por Sauvé, pois foram dominantes nas décadas de 1970 e 1980, apesar de estar presente em artigos do período de 2013 e 2014. A corrente crítica, considerada mais recente e da qual se desdobram outras ainda

mais recentes, mais se aproxima do eixo CTS devido aos seus pressupostos e a ampla possibilidade de discussão do problema ambiental sob diversos aspectos, como econômicos, políticos, sociais e culturais.

Houve trabalhos categorizados em mais de uma corrente, revelando também certo hibridismo na concepção de educação ambiental, com destaque para o trabalho T6, categorizado nas correntes científica, biorregionalista e crítica, e T28, categorizado nas correntes resolutiva, sistêmica e científica. Esse hibridismo pode ser justificado pela extensa classificação proposta por Sauvé (2005b), que propôs 15 correntes de pensamento, e entre algumas dessas existem diferenças sutis, ocasionando, em alguns casos, dificuldade em diferenciar na fala dos autores quais são os limites entre uma corrente e outra. Ao mesmo tempo em que expomos essa sobreposi o de concep es, revelamos que houve dificuldade em categorizar alguns trabalhos, seja pelo não amadurecimento de um referencial teórico analítico como, por exemplo, da análise do discurso, que poderia contribuir para melhor e mais profundo entendimento das concep es de educa o ambiental presentes nos textos, seja pelo amplo número de correntes existentes no referencial teórico escolhido.

Além do hibridismo nas concep es e da dificuldade na caracteriza o de alguns trabalhos, sinalizamos que algumas correntes ambientais não foram identificadas em nenhum dos artigos. Esse resultado pode ser justificado de acordo com a concep o majoritária de que o meio ambiente está apenas relacionado a paisagens naturais, com isso concep es como a humanista, feminista, prática, holística, moral, entre outras, que ressaltam a dimensão cultural do ambiente, não foram encontradas. Esse fato possivelmente reflete no artigo analisado a compreensão do meio ambiente como parte de algo natural e que não está relacionado a espaços diversos vivenciados em uma sociedade.

  importante destacar que a classifica o de um artigo em uma determinada corrente de pensamento não restringe ou limita o posicionamento dos seus autores a especificamente uma única corrente ou a uma única compreensão do meio ambiente, pois   possível assumir diferentes concep es de ambiente de acordo com o problema socioambiental analisado. Mesmo assim, diante do panorama proposto, destaca-se a relevância do estudo das rela es ambientais presentes no eixo CTS, de modo a possibilitar melhor compreensão das problemáticas ambientais, fomentando uma melhor rela o da humanidade com o meio ambiente e estimulando a reflexão das possíveis media es em vista dos avanços científicos e tecnológicos na sociedade.

REFERÊNCIAS

ABREU, T. B. de.; FERNANDES, J. P.; MARTINS, I. Uma análise qualitativa e quantitativa da produ o científica sobre CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) em periódicos da área de ensino de Ciências no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCA O EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: 2009.

ADAMS, F. W.; ALVES, S. D. B.; SANTOS, D. G. dos; NUNES, S. M. T. Contribui es de Metodologias Diversificadas para a forma o crítico/reflexiva de alunos da Educa o Básica. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2014.

ALENCASTRO, M. S. C.; LIMA, J. E. S. Educa o ambiental: breves considera es epistemológicas. **Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v.8, n.4, 2015.

ALVES, E. M.; MOREIRA, S. R.; CRUZ, M. P. da; MESSEDER, J. C. Reflexões entre o enfoque ciência-tecnologia-sociedade e as práticas dos professores de ciências. **Ciência em Tela**, v.2, n.2, 2009.

ARAÚJO, M. S. T. de; FORMENTON, R. Desenvolvimento da educação ambiental entre alunos de um curso profissionalizante do IFSP a partir do enfoque CTS. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 21., 2015, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: 2015.

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de Ciências**. 2002. 248f. Tese (Doutorado em Educação: Ensino de Ciências Naturais) - Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.5, n.2, p. 337-355, 2006.

BARROS, N. R. de; BASTOS, B. P.; SARAIVA, C. P.; CARMELLO, G. W. Produções na área de ensino de Ciências que tratam das incertezas dos temas socioambientais. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 20., 2013, São Paulo. **Anais...** São Paulo: 2013.

BAZZO, W. A.; VON LINSINGEN, I.; PEREIRA, L. T. V. (Ed.). **Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Madrid: OEI, 2003.

CANIÇALI, M. A.; LEITE, S. Q. M. Clube de Ciências no ensino fundamental: um projeto escolar com enfoque de ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 5., 2014. São Paulo. **Anais...** São Paulo: 2014.

CARVALHO, I. C. M. Qual educação ambiental? Elementos para um debate sobre educação ambiental e extensão rural. **Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável**, v.2, n.2, 2001.

CARVALHO, L. M.; LEITE, S. Q. M.; LEITE, P. S. C. Diálogos entre espaços formais e não formais na educação química do ensino médio: potencial pedagógico para o uso de temas sociocientíficos com enfoque CTS. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2014.

DUARTE, J. S.; SANTOS, E. P.; CRUZ, M. C. P.; SANTOS, L. D. dos; MELO, M. R. Concepções de alunos do ensino médio sobre efeito estufa e aquecimento global numa perspectiva de ensino CTS. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2014.

FARIAS, C. R. O.; FREITAS, D. de. Educação ambiental e relações CTS: uma perspectiva integradora. **Ciência & Ensino**, v.1, n. esp., 2007.

FERNANDES, C. S.; STUANI, G. M. A temática dos agrotóxicos à luz do enfoque Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS). In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2014.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas "estado da arte". **Educação & Sociedade**, ano 23, n.79, 2002.

FERREIRA, A.; SILVA, N. S. da; NASCIMENTO, A. K. M.; DIAS, D. A.; RODRIGUES, V. A. B. Um projeto e suas possibilidades: Água em Foco, Qualidade de vida e Cidadania. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2014.

FERREIRA, N. C. M. Q.; MACHADO, A. H.; MATEUS, A. L. L. Atividade para abordagem do ciclo de vida de materiais no Ensino profissional de química de nível médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2014.

FIGUEIRA, M. R.; ASSUMPCÃO, T. L.; SOARES, A. G.; SALLES, D. L.; LIMA, M. J. G. S. de. A "hemeroteca socioambiental": uma estratégia para a educação ambiental crítica na escola e na formação de professores. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 5., 2014. São Paulo. **Anais...** São Paulo: 2014.

GOMES, A. S.; GONDIM, M. S. C. Análise dos casos com aspectos sociocientíficos produzidos por professores de química em formação inicial. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2014.

GOUVEIA, A. T.; ANTUNES, R. M.; CARMELLO, G. W. Questões socioambientais nas aulas de física: considerações sobre duas propostas de aula. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 20., 2013, São Paulo. **Anais...** São Paulo: 2013.

GUIMARÃES, L. M.; KAVA, J.; SILVA, C. S. da; AIRES, J. A. Agrotóxicos e transgênicos na sala de aula de química numa abordagem CTS. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2014.

GUIMARÃES, M. Educação ambiental crítica. In: LAYRARGUES, P. P. (Coord.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

HIGUCHI, M. I. G.; MOREIRA JUNIOR, W. Educação ambiental e movimentos sociais: espaços paralelos ou compartilhados? **Revista Pesquisa em Educação Ambiental**, v.4, n.2, 2009.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n.118, 2003.

KOEPSSEL, R. **CTS no Ensino Médio: Aproximando escola e sociedade**. 2003. 132f. Dissertação (Mestrado em Educação). – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

LACERDA, N. O. S.; MÓL, G. S. Papel artesanal de fibra de bananeira: uma proposta CTS. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2014.

LADEIA, J. N.; VILASBOAS, A. B.; JESUS, E. R. de; LIMA, M. B. de; GOMES JÚNIOR, D. M. G. Oficina de velas decorativas: introduzindo a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no ensino de química. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2014.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. Mapeando as macro-tendências político pedagógicas da Educação ambiental contemporânea no Brasil. In: ENCONTRO PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 6., 2011, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: 2011.

LOUREIRO, C. F. B. complexidade e dialética: contribuições à práxis política e emancipatória em educação ambiental. **Educação & Sociedade**, v.27, n.94, 2006.

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

NASCIMENTO, A. K. M.;PIUZANA, T. M.;SILVA, N. S. Desenvolvimento de blogs e revistas por alunos do ensino médio em uma perspectiva CTS. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2014.

NASCIMENTO, A. P. do; CIRINO, D. W.; LOPES, N. P. G. Ensino por investigação e alfabetização científica: relato de experiências e análise das atividades do PIBID biologia UFABC (2011-2014). In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 5., 2014. São Paulo. **Anais...** São Paulo: 2014.

NIEBUHR, B. B. S.;VALASKI, S. A física e a questão socioambiental na perspectiva da aprendizagem significativa. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, n.XX, 2013, São Paulo. **Anais...** São Paulo: 2013.

PINTO, S. S.; BERNARDO, J. R. R. Uma abordagem CTS no contexto da EJA: o caso Belo Monte em discussão. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 21., 2015, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: 2015.

RAMOS, E. C. **A abordagem naturalista na educação ambiental. Uma análise dos projetos ambientais de educação em Curitiba.** 2006. 241f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) – Programa de Pós-graduação Interdisciplinar em Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

ROSA, S. E.; AULER, D. Manifestações da Suposta Neutralidade da Ciência-Tecnologia em abordagem CTS. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: 2013.

REBELLO, A. P. O uso de caixas de leite na confecção de cortinas. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 20., 2013, São Paulo. **Anais...** São Paulo: 2013.

SANTIAGO, J. C. C.; LOPES, M. V.; LEDER, P. J. S.; COSTA, J. J. C. da; CARVALHO, J. R. C. A temática plásticos sob o enfoque da CTSA: análise dos graduandos do curso de licenciatura em ciências naturais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2014.

SANTOS, A. G. dos; TRINDADE, C. M.; OLIVEIRA, C. B. de; SANTAN, H. F.; MOUTINHO, P. E. C. Perspectivas CTSA: análise do livro didático para o ensino de física. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 21., 2015, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: 2015.

SANTOS, A. G. dos; BARROS, F. S.; AMORIM, H. S. de. Proposta para abordagem de problemas ambientais nas aulas de física para o ensino médio. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 20., 2013, São Paulo. **Anais...** São Paulo: 2013.

SANTOS, F. A. dos; CARMELLO, G. W. Aproximações entre a física e as questões socioambientais: uma proposta para a sala de aula. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 20., 2013, São Paulo. **Anais...** São Paulo: 2013.

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

SANTOS, W. L. P. dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v.1, n. esp., nov., 2007.

SAUVÉ, L. Educação ambiental: possibilidades e limitações. **Educação & Pesquisa**, v.31, n.2, 2005a.

_____. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: SATO, M., CARVALHO, I. (Org.). **Educação Ambiental: pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed. p.17-45. 2005b.

SILVA, A. K. M. da; SANTOS, W. L. P. Abordagem de temas CTS em uma escola particular: análise de uma experiência. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2014.

SILVA, L. O.; COSTA, A. P. L.; ALMEIDA, E. A. Educação ambiental: o despertar de uma proposta crítica para a formação do sujeito ecológico. **Revista Holos**, ano 28, v.1, 2012.

TOQUETTO, A. R. A temática "produção de vidro plano (tecnologia Float)" numa perspectiva CTS. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2014.

TOQUETTO, A. R.; GONÇALVES, F. P. O tema "tratamento de água" em livros didáticos de química: uma análise à luz de uma abordagem CTS. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2014.

TIZZO, D. F.; OLIVEIRA, J. P. de.; REZENDE, G. A.; TEIXEIRA, D. P. D.; SILVA, F. F. da. A perspectiva CTS aliada à interdisciplinaridade no ensino de química visando construção de conhecimento. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2014.

VACHESKI, G. M. O.; STANZANI, E. L.; LORENCINI JUNIOR, A. O tema Indústria na aprendizagem de conceitos químicos sob o enfoque CTS de ensino. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2014.

VECCHIO, V.; MARCOLINI, G. A.; BERTOLDO, L. A.; STANZANI, E. L. Energia: o que vale a pena? In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2014.

VON LINSINGEN, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, v.1, n. esp., 2007.