

PÔSTER – PO54**A PESQUISA PAULISTA EM ENSINO DE QUÍMICA E A ABORDAGEM CTS**

*Tathiane Milaré - Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências
Universidade de São Paulo - tathi.milare@usp.br*

*Daisy de Brito Rezende - Departamento de Química Fundamental – Instituto de Química
Universidade de São Paulo - dbrezend@iq.usp.br*

Resumo

O objetivo deste trabalho é apresentar uma análise dos trabalhos com enfoque nas relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade submetidos aos Encontros Paulistas de Pesquisa em Ensino de Química (EPPEQ). O EPPEQ é um evento que ocorre desde 2004 e propõe reunir pesquisadores da área de Ensino de Química. Trata-se de um evento importante no qual os trabalhos apresentados são representativos do que vem sendo desenvolvido no Estado de São Paulo.

Palavras-Chave: Pesquisa paulista; Ensino de Química; enfoque CTS.

Introdução

A pesquisa em Ensino de Química é, assim como a pesquisa em outras áreas do Ensino de Ciências, um campo recente, tendo, na década de 70, os primeiros trabalhos acadêmicos da área (Bejarano e Carvalho, 2000). No entanto, é uma área que tem crescido muito, o que pode ser notado com o aumento do número de eventos, revistas e, inclusive, de programas de pós-graduação na área nas últimas décadas.

As preocupações com o Ensino de Química são diversas. Entre elas estão quais conteúdos devem ser abordados em cada etapa do ensino, qual tipo de atividade deve ser realizada com os alunos, como e quando utilizar os materiais didáticos disponíveis e quais habilidades devem ser desenvolvidas no decorrer das aulas. Estas preocupações têm gerado pesquisas e trabalhos importantes que apontam para um ensino cada vez mais distante da simples memorização de nomes e de fórmulas, da fragmentação do conhecimento e da falta de conexões com a realidade vivenciada pelos alunos. Os direcionamentos para o Ensino de Química voltam-se para o reconhecimento e compreensão, de forma integrada e significativa, das transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos nos mais diferentes contextos.

Tudo isso cria um espaço no Ensino de Química para abordagens que evitem o ensino dos conteúdos com um fim em si mesmo, valorizando a inclusão de aspectos diversos que permeiam a vida da sociedade moderna e incentivando a formação de um pensamento crítico. Entre as abordagens possíveis, está aquela com enfoque nas relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

O movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no ensino também teve sua origem por volta da década de 1970 quando passou a ser defendida a inclusão das relações CTS nos cursos de Ciência. Esta origem foi derivada de reflexões sobre o impacto da Ciência e da Tecnologia na sociedade moderna que criou a necessidade dos alunos possuírem conhecimentos necessários para participar da sociedade como cidadãos (Schnetzler, 2002). Nesse contexto, a Química e seu ensino possui um papel importante, pois

Com o avanço tecnológico da sociedade, há tempos existe uma dependência muito grande em relação à química. Essa dependência vai, desde a utilização diária de produtos químicos, até às inúmeras influências e impactos no desenvolvimento dos países, nos problemas gerais referentes à qualidade de vida das pessoas, nos efeitos ambientais das aplicações tecnológicas e nas decisões solicitadas aos indivíduos quanto ao emprego de tais tecnologias. (Santos e Schnetzler, 2003, p.47)

Apesar das diversidades de concepções acerca das relações CTS, é possível assumir que sua abordagem no Ensino de Ciências auxilia na formação do indivíduo para que ele possa interagir de forma reflexiva e crítica com a sua realidade e tomar decisões, consciente dos diversos fatores relacionados à sua atitude. Hofstein et al. (1988 *apud* Santos e Schnetzler, 2003, p.59) explicam que

CTS, significa o ensino do conteúdo de ciência no contexto autêntico do seu meio tecnológico e social. Os estudantes tendem a integrar a sua compreensão pessoal do mundo natural (conteúdo da ciência) como o mundo construído pelo homem (tecnologia) e o seu mundo social do dia-a-dia (sociedade) (p.358).

Deste modo, a preocupação com o papel do Ensino de Ciências na formação do cidadão, o que inclui discussões sobre o enfoque CTS na educação científica, também deve existir entre os profissionais do Ensino de Química. Mas será que a pesquisa em Ensino de Química tem contemplado essas preocupações? Quais as características das pesquisas em Ensino de Química com enfoque CTS?

Em busca de possíveis respostas a essas questões e tentando contribuir com a caracterização de um estado da arte dos trabalhos desenvolvidos sob o enfoque CTS, voltamos nossa atenção à pesquisa em Ensino de Química desenvolvida no Estado de São Paulo.

Neste trabalho, analisaremos e discutiremos os trabalhos com enfoque nas relações CTS submetidos aos Encontros Paulistas de Pesquisa em Ensino de Química (EPPEQ). O EPPEQ é um evento que ocorre desde 2004 e propõe reunir pesquisadores da área de Ensino de Química do Estado de São Paulo.

Restringir o olhar para as pesquisas produzidas apenas no Estado de São Paulo permite uma discussão mais profunda do que vem sendo produzido e qual a contribuição dos pesquisadores paulistas com o enfoque CTS no Ensino de Química.

Metodologia

As três primeiras edições do EPPEQ ocorreram concomitantemente com outros eventos. O I EPPEQ foi realizado em 2004, paralelamente ao IV Simpósio de Profissionais do Ensino de Química (SIMPEQ) na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). O II EPPEQ, em 2005, ocorreu no Instituto de Química de Araraquara junto ao III Fórum de Professores de Química do Ensino Médio e o III Evento de Educação em Química. O III EPPEQ, novamente na Unicamp em 2006, foi realizado com o XIII Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) e o VI SIMPEQ. Apenas para este último, o livro de resumos e os anais foram feitos sem uma separação dos trabalhos por evento. Desta forma, foram considerados apenas os trabalhos do Estado de São Paulo.

Na maioria dos EPPEQs, os trabalhos foram submetidos em forma de resumo expandido, uma página, com introdução, metodologia, resultados, discussão, conclusões e referências. Apenas no III e V EPPEQ foram aceitos, também, trabalhos em forma de artigos completos.

Desta forma, foram considerados inicialmente todos os resumos apresentados nos livros e anais e, depois, foram identificados e selecionados os trabalhos sobre abordagem CTS, cujos autores principais são de instituições do Estado de São Paulo. Para identificar esses trabalhos, foi utilizada como critério a presença dos termos “Ciência, Tecnologia e Sociedade” ou da sigla CTS.

Dentre os 580 trabalhos presentes nos livros de resumos e anais das cinco edições do EPPEQ, apenas sete apresentam explicitamente uma abordagem CTS e são de São Paulo, sendo três contendo CTS no próprio título e quatro contendo CTS no corpo do texto. Após a seleção, analisamos os trabalhos nos seguintes aspectos: a) foco do trabalho; b) nível de ensino ou público alvo; c) tema abordado; d) relações estabelecidas com os conteúdos científicos/químicos; e) referencial teórico para abordagem CTS e f) instituição dos autores. A análise baseou-se nos princípios da Análise do Conteúdo (Bardin, 1977).

Resultados

O **Quadro 1** apresenta os dados de cada edição do EPPEQ, com o número total de trabalhos nas atas e o número de trabalhos com enfoque CTS explícito, cuja análise será discutida adiante. Além desses trabalhos, foram identificados outros quinze com abordagem CTS implícita, ou seja, embora os autores tenham trabalhado as relações CTS, em nenhum momento é citado no texto esse intuito. A seguir, discutiremos cada um dos aspectos analisados.

Evento	Local	Data	Total de trabalhos	Trabalhos com enfoque CTS explícito
I EPPEQ	Unicamp Campinas-SP	Setembro de 2004	54	1
II EPPEQ	IQ Unesp Araraquara-SP	Agosto de 2005	45	0
III EPPEQ	Unicamp Campinas-SP	Julho de 2006	84 completos 250 resumos ⁱ	1 completo e 1 resumo
IV EPPEQ	IQ USP São Paulo-SP	Setembro de 2007	79	2
V EPPEQ	DQ FFCLRP Ribeirão Preto-SP	Setembro de 2009	34 completos 36 resumos	1 completo ⁱⁱ e 1 resumo

Quadro 1: Dados dos cinco Encontros Paulistas de Pesquisa em Ensino de Química

Foco do trabalho e público alvo

Dentre os sete trabalhos considerados, quatro deles possuem como foco principal atividades de ensino. Esses trabalhos consistem em apresentar o planejamento, desenvolvimento, aplicação e análise de atividades realizadas em sala de aula, sendo um voltado para o Ensino Médio e outro para professores em serviço. Em dois trabalhos não foi apresentado o público alvo. As atividades desenvolvidas consistiram em discussões orientadas, elaboração de mapas conceituais, simulação de referendo, experimentos e oficinas. Em um dos trabalhos (Akahoshi et al, 2009), a atividade foi desenvolvida em espaço não-formal de ensino, através de oficinas temáticas de divulgação científica.

Em dois destes trabalhos, os autores indicam que, embora as atividades desenvolvidas tenham alcançado alguns resultados positivos como, por exemplo, a mobilização e reflexão dos envolvidos sobre alguns aspectos das relações CTS, existem ainda fortes obstáculos à execução desse tipo de atividade em sala de aula. Para Mariano e Souza (2004),

Um dos obstáculos enfrentados para a aplicação do projeto foi o convite às escolas; a falta de receptividade e apoio a trabalhos externos é grande. Contudo ao se avaliar os resultados das atividades, nota-se que as metas foram alcançadas razoavelmente no que tange a comunidade escolar, porém outros estudos deverão ser realizados onde a inclusão da sociedade seja mais acentuada através do desenvolvimento de outros programas.

Já Cunha e Ferreira (2006) apontaram as dificuldades dos professores

É possível, com este trabalho, perceber que os professores de química envolvidos possuem enorme dificuldade em sobressair aos aspectos técnicos de sua disciplina em problemáticas que simulem situações reais. Há uma tendência de se supor que esse tipo de indústria é um caminho natural para o desenvolvimento científico e tecnológico, o que nos remete a força do determinismo tecnológico no ideário docente.

Apesar desses obstáculos, as implementações (ou tentativas) de atividades com enfoque CTS apresentadas nesses trabalhos do EPPEQ são contribuições importantes, uma vez que existem poucos trabalhos direcionados a uma prática efetiva em sala de aula. Hunsche et al. (2009) fizeram um levantamento dos artigos sobre CTS em três periódicos importantes

na área de Ensino de Ciências. Dos 27 artigos encontrados, apenas dois referiam-se à apresentação e análise de implementações de abordagens CTS em sala de aula.

O foco principal dos outros três trabalhos do EPPEQ são as ideias e concepções de professores de química. Brotero e Marcondes (2006) analisaram um texto de divulgação científica e utilizaram-no como um dos temas de entrevistas com professores que, entre outros aspectos, explicitaram suas ideias sobre CTS e como essa abordagem é ou não realizada nas aulas de Química. Um dos três professores entrevistados demonstrou desconhecimento do enfoque CTS e os demais demonstraram ter intenções de trabalhar nessa perspectiva em sala de aula. Os autores destacaram que um dos professores “associa CTS à necessidade de mais aulas para a formação de técnicos em química para atuar nas indústrias da região” (Brotero e Marcondes, 2006, p.4).

Akahoshi et al. (2007) analisaram parte de materiais didáticos produzidos por professores em um curso de formação continuada. Destacaram os seguintes aspectos das concepções dos professores subjacentes aos materiais: ampliação do conhecimento prático-pedagógico, considerações de aspectos relacionados à CTS, apesar de algumas abordagens restritas à Ciência, e dificuldades de contextualização do conhecimento químico.

Silva e Marcondes (2007) investigaram as concepções e práticas de professores sobre contextualização no ensino e, segundo eles, utilizaram categorias de análise derivadas de referenciais teóricos do movimento CTS. Dentre os 23 professores entrevistados, apenas quatro apresentaram concepções de que “a contextualização se realiza a partir de temas como alternativas para desencadear conceitos científicos pertinentes ao contexto, aproximando-se de ideias do movimento CTS”.

De modo geral, as concepções equivocadas dos professores acerca da Ciência, da Tecnologia e dos aspectos relacionados ao seu ensino geram dificuldades nas abordagens CTS em sala de aula. Até nos trabalhos em que o objetivo não foi conhecer essas concepções, essas dificuldades foram notadas.

Temas e relações com o conteúdo científico

As atividades de ensino descritas nos trabalhos foram desenvolvidas para abordagem de determinados temas como agrotóxicos, água, pilhas e baterias. A forma com que esses temas foram escolhidos não foi apresentada. Apesar disso, é possível notar que os temas envolvem questões ambientais e permitem o desenvolvimento de conteúdos químicos.

A abordagem temática favorece a contextualização dos conhecimentos estudados. No caso do tema pilhas e baterias, o estudo de reações oxirredução foi necessário para

compreender o funcionamento desses artefatos. Já para desenvolver o tema água, o estudo das soluções aquosas fez-se necessário.

Mesmo nos trabalhos que não tiveram uma abordagem temática específica, seja porque o objetivo não contemplava ou porque foram abordados assuntos diversos, havia indicativos da inter-relação entre conhecimentos de áreas diversas e uma preocupação com a contextualização.

Bazzo et al. (2003) destacam três formas de abordagem CTS no ensino: i) enxerto; ii) Ciência e Tecnologia através de CTS e iii) CTS puro. Considerando os trabalhos analisados, nota-se uma aproximação com a abordagem *Ciência e Tecnologia através de CTS*, pois, nessa perspectiva, os problemas sociais são tratados inicialmente e, dentro deles, os conhecimentos científicos e tecnológicos. Pretende-se, desta forma, que os alunos possam tomar decisões a fim de solucionar ou evitar os problemas inicialmente apresentados através dos conhecimentos estudados (Bazzo et al., 2003).

Referenciais teóricos para enfoque CTS

Apesar da maioria dos trabalhos estarem em formato de resumo, há um espaço destinado à indicação de referências bibliográficas. Três trabalhos não apresentaram referências para a abordagem CTS adotada. Nos demais, os autores referem-se a artigos e livros da área, tanto nacionais (Santos e Schnetzler, 2003; Auler e Bazzo, 2001; Krasilchik e Marandino, 2004) quanto internacionais (Aikenhead, 1994; García et al., 2000; Acevedo et al., 2003; Cachapuz et al., 2005).

As referências utilizadas nos trabalhos do EPPEQ reforçam a influência da grande maioria dos autores citados ao movimento CTS no Ensino de Ciências, indo ao encontro do que foi observado em outros trabalhos. Invernizzi e Fraga (2007), ao apresentarem o Estado da Arte na Educação CTSA no Brasil, apontam que

Entre os autores nacionais, destaca-se a influência do grupo da Universidade Federal de Santa Catarina, tanto dos seus docentes (Walter A. Bazzo, Irlan von Linsingen, Luis Pereira e Demétrio Delizoicov) como também de pessoas que ali fizeram seus doutorados. Dentre esses últimos, os trabalhos de Décio Auler, atualmente professor da Universidade Federal de Santa Maria, individuais ou em co-autorias, encontram-se entre os mais referenciados, junto com os de Wildson Santos (e co-autores), da Universidade de Brasília. No plano internacional, há notória influência do grupo de autores vinculados à Organização dos Estados Iberoamericanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI). Outros autores estrangeiros que têm bastante influência na produção nacional sobre o tema são o canadense Glenn Aikenhead e os portugueses Pedro Reis e Cecília Galvão. (p.2)

Instituições dos autores

Quatro trabalhos são oriundos da Universidade de São Paulo (USP), um da Universidade Estadual Paulista (Unesp), Campus Bauru-SP, um da Universidade Estadual de

Campinas (Unicamp) e um do Centro Universitário Moura Lacerda de Ribeirão Preto-SP. Essa distribuição pode sugerir que ainda não existem grupos paulistas de pesquisa em Ensino de Química consolidados e centrados nas relações CTS, o que reforça a necessidade de estudos de estado da arte.

No entanto, é possível notar a contribuição do Grupo de Pesquisa em Educação Química (GEPEQ/USP) no desenvolvimento de trabalhos nessa área, principalmente envolvendo a formação continuada de professores e a divulgação científica.

Conclusões

O enfoque CTS na pesquisa paulista em Ensino de Química ainda é feito de maneira tímida (1,2% de um total de 580 trabalhos apresentados nos cinco EPPEQs em seis anos). De fato, entre os trabalhos sobre CTS no Ensino de Ciências área publicados em periódicos da área, poucos são do Estado de São Paulo. Entre os anos 1998 e 2008, dos 27 artigos sobre CTS nos periódicos *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciência*, *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências* e *Ciência & Educação* (Hunsche et al., 2009), seis são de autores do Estado de São Paulo e nenhum deles trata especificamente do Ensino de Química.

Apesar da pequena produção, foram observadas duas vertentes da pesquisa em CTS no Ensino de Química. A primeira refere-se a intervenções práticas em sala de aula, seja envolvendo professores, estudantes ou ainda o público geral de espaços não-formais de ensino. A segunda refere-se ao estudo das concepções de professores em serviço a respeito de ideias pertinentes à implementação de relações CTS no ensino.

Este trabalho não tem o intuito de esgotar todas as discussões possíveis envolvendo a pesquisa em Ensino de Química e o enfoque CTS, mas sim contribuir com o debate e com a reflexão das questões apontadas. É necessário, no entanto, considerar que, como a maioria dos textos analisados foi em forma de resumo, consideramos que os autores procuraram expressar as considerações mais relevantes de suas pesquisas, ocultando outros pontos que poderiam ser inclusos no debate. Pretendemos, em uma próxima etapa, analisar também os trabalhos com enfoque CTS implícito.

Referências

- Acevedo, J.A.; Vázquez, A.; Manassero M.A. (2003). Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 2 (2).
- Aikenhead, G. (1994). What is STS Science Teaching?. In: J. Solomon y G. Aikenhead (Eds.), *STS education – International perspectives on reform*. New York: Teachers College Press

- Akahoshi, L.H.; Marcondes, M.E.R.; Martorano, S.A.A.; Silva Neto, A.B.; Silva, A.G.L.; Siqueira, C.T.; Santos, D.O. (2009) O uso de Oficinas Temáticas como meio de divulgação científica. In: Encontro Paulista de Pesquisa em Ensino de Química, 5, 2009, Ribeirão Preto-SP, Livro de Resumos... Ribeirão Preto: DQ/FFCLRP/USP
- Auler, D.; Bazzo, W.A. (2001) Reflexões para a implementação do Movimento CTS no contexto educacional brasileiro. *Ciência & Educação*, 7 (1), 1-13.
- Bardin, L. (1977) *Análise do conteúdo*. Lisboa: Edições 70 LDA.
- Bazzo, W.A.; Pereira, L.T.V.; Linsingen, I.V. (2003) *Introdução aos estudos CTS*. OEI.
- Bejarano, N.R.R.; Carvalho, A.M.P. (2000) A educação química no Brasil: uma visão através das pesquisas e publicações da área. *Educación Química*. 11 (1), 160-167.
- Brotero, P.P.; Marcondes, M.E.R. (2006) Uso de texto de Divulgação Científica no Ensino de Química no Ensino Médio - um estudo de discursos. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 13, 2006, Campinas, Anais... Campinas, SP: FE/Unicamp
- Cachapuz A.; Gil-Perez, D.; Carvalho, A.M.P.; Praia J.; Vilches A. (2005) *A Necessária Renovação do Ensino das Ciências*. São Paulo: Cortez.
- Cunha, A.M.; Ferreira, I.B.T. (2006) Formação Continuada de Professores de Química com enfoque CTS. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 13, 2006, Campinas, Anais... Campinas, SP: FE/Unicamp
- Garcia, M.I.G.; Cerezo, J.A.L.; López, J.L.L. (2000) *Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Madrid: Tecnos.
- Hofstein, A.; Aikenhead, G.; Riquarts, K. (1988) Discussions over STS at the fourth IOSTE symposium. *International Journal of Science Education*, 10 (4), 357-366.
- Hunsche, S.; Dalmolin, A.M.T.; Roso, C.C.; Santos, R.A.; Auler, D. (2009) O enfoque CTS no contexto brasileiro: caracterização segundo periódicos da área de Educação em Ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7, 2009, Florianópolis, Atas... Florianópolis, SC: Abrapec.
- Invernizzi, N.; Fraga, L. (2007) Estado da arte na educação em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente no Brasil. *Ciência e Ensino*, 1, número especial.
- Krasilchik M.; Marandino, M. (2004) *Ensino de Ciências e Cidadania*. São Paulo: Moderna
- Mariano, F.L.; Souza, A.R. (2004) Estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na Química: a Reciclagem de Pilhas e Baterias. In: Encontro Paulista de Pesquisa em Ensino de Química, 1, 2004, Campinas, Anais... Campinas, SP: Unicamp.
- Santos, W.L.P.; Schnetzler, R.P. (2003) *Educação em Química: compromisso com a cidadania*. Ijuí: Ed. Ijuí.
- Schnetzler, R.P. (2002) A Pesquisa em Ensino de Química no Brasil: conquistas e perspectivas. *Química Nova*, 25 (1), 14-24.
- Silva, E.L.; Marcondes, M.E. (2007) Ensino e Química na perspectiva CTS – concepções e práticas de professores do ensino médio. In: Encontro Paulista de Pesquisa em Ensino de Química, 4, 2004, São Paulo, Resumos... São Paulo, SP: FEUSP/IQUSP.

ⁱ O número elevado de trabalhos deve-se ao fato de haver apenas um livro de resumos e anais para os três eventos ocorridos.

ⁱⁱ Apenas o resumo deste trabalho foi analisado, pois a versão do artigo completo não estava disponível.

PÔSTER – PO55

**ENFOQUE CTS E FOCOS TEMÁTICOS EM PESQUISAS NOS EVENTOS
BRASILEIROS DE ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS**

Sandra Mara Mezalira - sandmezal@gmail.com

*Maria Cristina Pansera-de-Araújo, Universidade Regional do Noroeste do Estado
do Rio Grande do Sul –Unijui - pansera@unijui.edu.br*

Patrícia Rosinke – patiro_d@hotmail.com

Milton Antonio Auth – Universidade Federal de Uberlândia – auth@pontal.ufu.br

Resumo

O trabalho analisa os artigos com enfoque CTS apresentados em eventos brasileiros sobre ensino de Ciências Naturais, quanto aos focos temáticos. Dos sete focos identificados, com suas abordagens na perspectiva CTS, salientamos os quatro mais representativos: Ensino-Aprendizagem (28%); Proposta didática e/ou material didático (26%); Formação de professores (21%); Currículos e Programas (16%). A temática CTS no currículo e a perspectiva da complexidade possibilitam ampliar as reflexões sobre a natureza da Ciência, a atividade e os conhecimentos científicos e sua relação com a tecnologia, a sociedade e o sistema tecnocientífico, bem como as implicações na sociedade e na vida das pessoas.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem em Ciências Naturais; formação docente; desenvolvimento de currículo.

Introdução

No ensino de Ciências Naturais, os conhecimentos científicos e tecnológicos produzidos pela humanidade precisam ser refletidos, uma vez que a evolução dos seus desenvolvimentos deixa *marcas* “não muito boas” (Auler, 2002) na vida cotidiana das pessoas. A difusão desses conhecimentos na sociedade, em boa parte associada a bens de consumo e de poder, provoca os sujeitos a mudarem seu modo de pensar e agir, mas sem o hábito de refletir sobre eles. Na contramão desse processo, uma das correntes que visam colocar em debate essa relação ciência e tecnologia é o movimento CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).

Portanto, é relevante pesquisar sobre as compreensões e tendências do enfoque CTS, no ensino, para perceber a qualidade, os avanços, retrocessos e direções das pesquisas e, assim, buscar a melhor qualidade no ensino, como sugerem Delizoicov, Slongo & Lorenzetti (2007). A escola é o lugar por excelência para as pessoas aprenderem os conhecimentos de ciência e tecnologia, sua relação com as questões sociais e os reais interesses da produção do conhecimento (se de cunho social ou privado). González Garcia; López Cerezo & Luján López (1996) apontam que um pouco antes de Thomas Kuhn publicar *A Estrutura das*

Revoluções Científicas, as tecnologias eram vistas como intrinsecamente benéficas e que o caráter positivo ou negativo dependeria do uso feito, ou seja, “há átomos para a guerra e átomos para a paz; é, portanto, uma decisão humana o que fazer com a tecnologia nuclear” (p. 53).

Essas preocupações levaram-nos a verificar como as pesquisas em ensino de Ciências Naturais, apresentadas nos mais importantes eventos da área no Brasil, como ENPEC, SNEF, EPEB, ENEBIO E ENEQ, entre os anos de 2003 e 2006, tematizam a questão CTS e com que focos temáticos (Megid Neto, 1998 e 2007). Os focos temáticos, as concepções de ensino e os níveis de ensino, foram aspectos relevantes para investigar os principais atores e coletivos de pesquisadores da perspectiva CTS no Brasil.

Caminhos da Pesquisa

A pesquisa investigou quantitativa e qualitativamente os Anais dos principais eventos científicos sobre Ensino de Biologia, Química, Física e Ciências do país, selecionando aqueles artigos com enfoque CTS, que contivessem os termos Ciência, Tecnologia e Sociedade ou CTS no título, nas palavras-chave, no resumo e/ou nos textos completos. Conforme Lüdke & André (1986), a análise documental pode constituir-se numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos.

Tabelas-síntese foram elaboradas, considerando eventos, anos de ocorrência, títulos e autores dos trabalhos, áreas e focos temáticos. Nos anais dos respectivos eventos foram publicados 3.497 trabalhos dos quais apenas 110 tinham enfoque CTS, e destes 37 eram da área de Física, 26 de Ciências, 23 da Biologia e 22 da Química (Tabela 1). Esse pequeno percentual de trabalhos demonstra a preocupação da área com o respectivo tema.

Tab 1: Distribuição dos trabalhos com enfoque CTS por componentes da área das Ciências da Natureza, publicados nos eventos científicos, entre 2003 e 2006.

Evento	Área de Conhecimento – Trabalhos enfoque CTS									
	Biologia		Física		Química		Ciências*		Engenharia	
IV ENPEC - 2003	9		1		2		5		-	
XV SNEF - 2003	-		12		-		-		-	
IX EPEB - 2004	3		-		-		-		-	
XII ENEQ - 2004	-		-		7		1		-	
V ENPEC - 2005	5		11		2		13		2	
XVI SNEF - 2005	-		13		-		1		-	
X EPEB - 2006	2		-		-		4		-	
I ENEBIO - 2006	4		-		-		2		-	
XIII ENEQ - 2006	-		-		11		-		-	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Total	23	21	37	33	22	19	26	23	2	1,8
Total Geral	110									

* Ensino de Ciências Naturais ou quando articula os componentes de Física, Química e Biologia.

Os focos temáticos emergidos da análise foram identificados, a partir de Megid Neto (1998) como: i. Formação de professores; ii. Currículos e programas; iii. Ensino-aprendizagem; iv. Proposta didática e/ou material didático; v. História e Filosofia da Ciência; vi. Experimentação e, vii. Outros - aqueles com apenas uma ou duas ocorrências diferentes dos demais.

Os focos temáticos no enfoque CTS

A temática CTS no currículo de Ciências Naturais, junto com a perspectiva da complexidade, possibilita ampliar as reflexões sobre a natureza da Ciência, “os valores das atividades científicas, os métodos de validação de conhecimento, a relação com a tecnologia, com a sociedade e o sistema tecnocientífico e as contribuições desse para a cultura e o progresso da sociedade” (Acevedo *et al*, 2005 p. 122-123). Nesta perspectiva, a educação científica tem papel relevante na formação das pessoas, ao “proporcionar conhecimentos para compreender melhor os mundos natural e artificial por meio da indagação, destrezas e habilidades que são imprescindíveis [...] para poder desenvolver-se melhor na vida cotidiana” (p. 125), para assim poder participar das decisões tecnocientíficas que afetam os cidadãos.

A análise dos artigos selecionados com enfoque CTS mostrou que os focos mais frequentes foram, em ordem decrescente, os seguintes: 1) Ensino-Aprendizagem (28%); 2) Proposta didática e/ou material didático (26%); 3) Formação de professores (21%); 4) Currículos e Programas (16%); 5) Experimentação (3,6%); 6) História e Filosofia da Ciência (2,8%); 7) Outros (2%). Em cada um deles foi possível identificar um conjunto de descritores que permitem evidenciar os avanços na pesquisa sobre essa perspectiva. Experimentação, História e Filosofia da Ciência e Outros tiveram menos de 4% das pesquisas, e por isso, não foram objeto de análise nesse artigo.

O foco Ensino-aprendizagem caracterizou-se pela investigação das inter-relações do professor e estudante tanto em sala de aula como em espaços não-formais, considerando a questão orientadora: O que está sendo ensinado e aprendido? As observações realizadas evidenciam os seguintes encaminhamentos de discussão: **i)** conhecimentos dos estudantes sobre temas sociais, conceitos e conteúdos científicos e relações com seu cotidiano; **ii)** representação social da Ciência; **iii)** problematização das relações CTS e concepções dos alunos na experimentação humana e animal, doação e transplante de órgãos, eutanásia, alimentos transgênicos e Genoma; **iv)** educação ambiental; **v)** estudos teóricos e

possibilidades pedagógicas de ensino CTS; **vi**) cinemática (conteúdos e metodologias alternativas a partir de textos científicos); **viii**) concepções dos estudantes sobre prejuízos ou benefícios da pesquisa em Biologia Molecular e Celular, células-tronco e transgênicos; **ix**) dificuldades de aprendizagem e desenvolvimento da cidadania em temas como uso racional de energia; **x**) ensino de Ciências em espaços não-formais como museus, reserva ecológica e centros de Ciência.

Assim, reconhecemos as diferentes iniciativas, que ampliam a construção de conhecimentos, habilidades e valores para tomadas de decisões responsáveis quanto às questões da ciência (Santos & Mortimer, 2002). O ensino-aprendizagem provoca e instiga os alunos a elaborarem uma ligação com o objeto de aprendizagem que os auxilie a tomar consciência das necessidades socialmente existentes na sua formação (Gomes, et al, 2006).

As Propostas Didáticas e/ou Material didático aglutinaram a escolha e organização de conceitos, conteúdos, materiais e experiências didáticas, com a finalidade de melhorar o ensino e a aprendizagem, a partir das seguintes abordagens: **i**) proposta metodológica (uso da energia elétrica, sua produção e suas fontes alternativas); **ii**) evolução de propostas para o ensino de Ciências; **iii**) unidade didática em Física moderna com ênfase em CTS; **iv**) multimídia e o ensino dos fenômenos térmicos; **v**) construção de material didático sobre poluição sonora e relação CTS; **vi**) CTS nos livros didáticos de Biologia; **vii**) alternativa educativa (concepções dos estudantes sobre CTSA e bioquímica vegetal); **viii**) desenvolvimento do Hipermídia Calor e Temperatura; **ix**) Simulação Educativa (Produção de energia elétrica com enfoque CTS); **x**) concepções da sociedade frente ao desenvolvimento científico-tecnológico; **xi**) indústria química, meio ambiente e sociedade; **xii**) educação científica e tecnológica.

Já a Formação de Professores evidencia algumas práticas e reflexões sobre a mesma, nos quesitos: **i**) práticas para a formação cidadã no ensino de ciências; **ii**) concepções de Ciências e relações CTS de professores de Ciências e Biologia; **iii**) cursos sobre tecnologias e impactos na sociedade; **iv**) PCN-EM e formação de professores; **v**) proposta metodológica no tópico Raios X apoiada em CTS; **vi**) implicações da CTS na formação de professores; **vii**) representações sociais sobre clonagem; **viii**) instrumentalizar educadores a lidarem com situações contemporâneas; **ix**) investigação de aspectos sócio-históricos e epistemológicos de um coletivo de professoras e pesquisadoras em engenharia e ciências da computação; **x**) possibilidades e limites do trabalho de professores de Biologia quanto ao ensino de Genética, Engenharia Genética e Biologia Molecular; **xi**) idéias e atitudes em relação à sustentabilidade; **xii**) letramento científico entre futuros professores das séries iniciais do ensino fundamental;

xiii) formação continuada de professores (a instalação de uma indústria de agrotóxicos fictícia).

Concordamos com Carvalho & Gil Pérez (2001) de que não basta desenhar cuidadosamente e com precisa fundamentação teórica um currículo se os professores não forem preparados para desenvolvê-lo. O problema não se resolve apenas com instruções mais detalhadas por meio de manuais ou de cursos *ad hoc*, mas sim com uma ação mais efetiva, como bem demonstram os aspectos pesquisados nos focos temáticos.

No foco Currículos e Programas, as diversas maneiras de elaborar e organizar os programas curriculares são demonstradas, a partir da tematização: **i)** das concepções prévias e propostas interdisciplinares; **ii)** das Sucessivas Situações de Estudo; **iii)** textos sobre o Genoma Humano e perspectiva CTS; **iv)** educação matemática e enfoque CTS; **v)** configurações curriculares (ex. “Energia Consumida”; Transporte Particular x Coletivo”); **vi)** introdução do estudo CTS no Ensino Médio.

O currículo é visto como interlocução de várias dimensões: históricas, epistemológicas, política, social, racial, de gênero, estética entre outros, em que as categorias de ambigüidade, incertezas, ruptura, contextual, contradição, diversidade, exclusão, subjetividade entre outras, se incluem e convivem constituindo-se resultante de um processo social validado socialmente ao longo de sua história (Gonçalves, 2007, p.24).

Ao colocar em evidências as principais produções/publicações apresentadas/discutidas nos principais eventos de ensino da área de Ciências do país, busca-se entender como a ciência & tecnologia estão se difundindo na Educação em Ciências e constituindo uma cultura CTS, para além da cultura científica. Em concordância com Cachapuz et al (2008), as investigações sobre CTS indicam a necessidade de ampliar o diálogo entre ciências (da natureza, sociais e humanas), separadas pelo cartesianismo, bem como, que nesse campo “quase tudo está por fazer”. Mas a investigação também mostra que já existem boas iniciativas e experiências em andamento, como os trabalhos que vêm sendo realizados com a articulação da Abordagem Temática com CTS (Auler & Delizoicov, 2006) e de Situações de Estudo (Pansera-de-Araújo, Auth & Maldaner, 2005), estando presente a questão da complexidade, em que se admite que a vertente CTS associada a problemas reais tem potencial para fomentar as relações entre conhecimentos, numa perspectiva interdisciplinar e dialógica.

Ao mesmo tempo, entendemos como relevante o percentual dos trabalhos que focam a formação inicial e continuada de professores, o que é necessário pôr em debate, pois as propostas em si, por melhor que sejam, se dissociadas da formação de professores de pouco

servirão para melhorar o processo de ensino-aprendizagem e dar vazão aos aspectos da compreensão do mundo natural e social de modo imbricado.

Considerações

A pesquisa realizada sobre os focos temáticos dos artigos com enfoque CTS, anteriormente elencados e descritos, mostrou que a maior preocupação foi com o processo ensino-aprendizagem, ou seja, no que e como se ensina junto com a produção didática (textos e materiais). Há um amplo espectro de questões a serem ainda respondidas, em boa parte já encaminhadas nos artigos analisados. A formação inicial e continuada de professores também é discutida, vista que a maioria dos professores tem pouco acesso a cursos de capacitação, a pesquisas ou estudos referentes à CTS.

Podemos perceber que esse quesito aprendizagem também foi apontado como um dos mais representativos na pesquisa realizada por Cachapuz et al (2008, p. 7) referente a uma década (1993-2002) de publicações das três principais revistas internacionais de Educação em Ciências. Nessa pesquisa, “foram identificadas como linhas dominantes a *aprendizagem de conceitos* (23,1%), a *filosofia da ciência* (19,5) e a *linguagem* (12,4%)”. Ao fazer um comparativo é possível a distinção entre interesses/preocupações nos âmbitos nacional e internacional: enquanto a linha filosofia da ciência paira em segundo lugar no âmbito internacional, nos anais dos eventos brasileiros ela foi pouco expressiva (menos de 3%), e a terceira linha mais citada (linguagem), sequer foi relacionada como tal nos focos temáticos identificados em nossa investigação. Esses focos temáticos também deixam a entender que nos eventos são colocadas em evidência preocupações/discussões contextualizadas e de relevância social, a exemplo da formação de professores relacionada à implicação CTS, de elevada importância no cenário nacional, na atualidade.

De acordo com as propostas, experiências ou materiais didáticos, é possível afirmar que a aprendizagem decorre de múltiplas abordagens para atuação em diferentes contextos. Essa é uma das críticas mais contundentes aos livros didáticos, pois são organizados na lógica das diferentes matérias e apresentam um resumo dos conhecimentos que geralmente ficam "externos" ao aluno (Oliveira & Passos, 2008). Por isso, hoje vem se desenvolvendo uma multiplicidade de inovações metodológicas na Educação e não apenas uma maneira de conduzir o ensino-aprendizagem.

Na atualidade, ainda persiste uma grande distância entre os conteúdos constituintes do currículo escolar, e até a forma como são desenvolvidos, com a realidade vivida pelos estudantes, em parte, influenciada pelos novos meios de informação, tecnologias, etc.

Preocupações nesta direção também vemos na literatura da área, como em Licínio Santos (2007), com as indagações: como modificar a educação escolar de forma a tornar a escola mais inclusiva, mais acolhedora, em relação às crianças e adolescentes das camadas populares, garantindo, ao mesmo tempo, melhor desempenho nos testes estaduais e nacionais? Abre-se mão das novas atividades, das práticas lúdicas introduzidas nas escolas? Volta-se a trabalhar com o currículo disciplinar?

Algumas respostas foram desenhadas nos artigos analisados e evidenciadas na pesquisa em foco, quando demonstramos as preocupações com o ensino e as soluções buscadas, em que o enfoque CTS se coloca como uma possibilidade importante e crítica de leitura das relações entre o desenvolvimento científico e tecnológico e a qualidade de vida da sociedade humana.

Referências

- Acevedo, J. A., Vasquez, A., Martín, M., Oliva, J. M., Acevedo, P., Paixão, M. F., & Manassero, M. A. (2005). Naturaleza de la ciencia y educación científica para la participación ciudadana: Una Revisión Crítica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2 (2), 121-140.
- Auler, D. (2002). *Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de Ciências*. Florianópolis: UFSC, Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina.
- Auler, D. & Delizoicov, D. (2006). Educação CTS: Articulação entre Pressupostos do Educador Paulo Freire e Referenciais Ligados ao Movimento CTS. In: SEMINÁRIO IBÉRICO CTS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS – Las Relaciones CTS en la Educación Científica, 4. Málaga. *Anais*. Málaga: Universidad de Málaga. p. 1-7.
- Cachapuz, A., Paixão, F., Lopes, J. B. & Guerra, C. Do estado da arte da pesquisa em educação em ciências: Linhas de pesquisa e o caso “Ciência-Tecnologia-Sociedade”. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 1 (1), 27-49, http://www.ppget.ufsc.br/alexandriarevista/numero_1/artigos/CACHAPUZ.pdf.
- Carvalho, A & Gil Pérez, D. (2001). *Formação de Professores de Ciências: Tendências e Inovações*. In <http://www.planetanews.com/produto/L/108930/formacao-de-professores-deciencias-tendencias-einovacoes-anna-mariapessoa-de-carvalho-daniel-gil-perez.html>.
- Delizoicov, D; Slongo, I. & Lorenzetti, L. (2007). Enpec: 10 anos de disseminação da pesquisa em Educação em Ciências. In, *Anais do VI Enpec - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis/SC.
- Gonçalves, Y.P. (2007). *Currículo e Prática docente Assistentes Sociais no exercício da cidadania: Aprendizagem do saber ensinar*. Tese. (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. 303 p. Disponível em: <http://www.dominipublico.gov.br/download/texto/cp027205.pdf>.
- Gomes, A.M.A.; Albuquerque, C.M; Catrib, A.M.F.; Silva, R.M & Nations, M.K. (2006). Os saberes e o fazer pedagógico: uma integração entre teoria e prática. In: *Educar em Revista*. Educ. rev. n.28 Curitiba jul-dez. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010440602006000200015&lng=pt&nrm=iso.

- González García, M.I.; López Cerezo, J.A & Luján López, J.L. (1996). *Ciência, Tecnologia y Sociedad: Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnologia*. Madrid: Tecnos.
- Licinio Santos, L. (2007). Currículo em tempos difíceis. In: *Educação em Revista*. n.45, Belo Horizonte. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010246982007000100015&lng=pt&nrm=iso.
- Lüdke, M. & André, M. (1986). *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.
- Megid Neto, J. (Coord.) (1998). *O ensino de Ciências no Brasil: catálogo analítico de teses e dissertações (1972-1995)*. Campinas: UNICAMP/CEDOC.
- Megid Neto, J. (2007). Três Décadas de pesquisas em Educação nas Ciências: tendências de teses e dissertações (1972-2003). In, NARDI, R. (Org.) *A pesquisa em ensino de Ciências no Brasil: alguns recortes*. São Paulo: Escrituras.
- Oliveira, R.M.M. & Passos, C.L.B. (2008). Promovendo o desenvolvimento profissional na formação de professores: a produção de histórias infantis com conteúdo matemático. In: *Ciência & Educação*. v.14 n.2 Bauru.
- Pansera-de-Araújo, M.C.; Auth, M.A. & Maldaner, O.A. (2005). Identificação das Características de Inovação Curricular em Ciências Naturais e suas Tecnologias através de Situações de Estudo. In, Anais do VI Enpec - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Bauru/SP.
- Santos, W.L.P. & Mortimer, E.F. (2002). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da Educação Brasileira. In, *Ensaio*. V. 02, n.2, Dez.

PÔSTER – PO56

**O ENFOQUE CTS NA PESQUISA EM ENSINO DE BIOLOGIA NO BRASIL:
ESTUDO BASEADO EM DISSERTAÇÕES E TESES**

Paulo Marcelo Marini Teixeira

*Depto. Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
paulommt@zipmail.com.br*

Maria Graziêlle Bossi da Silva

*Programa de PG em Ensino, Filosofia e História das Ciências (IF/UFBA)
grazibossi@hotmail.com*

Resumo

Apresenta resultados preliminares de pesquisa que descreve o conjunto de dissertações e teses em Ensino de Biologia no Brasil que se articulam de algum modo com os pressupostos do Movimento CTS. Foram identificados 19 trabalhos defendidos no período 1972 - 2006. Essa produção é descrita, com a explicitação de alguns de seus aspectos baseados nas seguintes categorias: características gerais, natureza do trabalho e foco temático. Espera-se com este estudo ampliar a divulgação das pesquisas no campo do Ensino de Biologia/CTS e desenvolver descrições e análises que permitam compreender melhor a formação e o desenvolvimento dessa subárea de pesquisa no Brasil.

Palavras-Chave: Produção Acadêmica; Ensino de Biologia; Movimento CTS.

Introdução

Considerando o interesse crescente pela utilização do enfoque CTS no âmbito da pesquisa em Educação em Ciências (EC), movimento que gerou nos últimos anos, sobretudo a partir da segunda metade da década de 1990, uma multiplicidade de propostas que são disseminadas por meio da pesquisa e outras instâncias educacionais, vislumbramos a necessidade de realizar investigações sobre os rumos da produção científica e acadêmica relacionada ao assunto. Tal iniciativa foi levada a cabo em estudos anteriores como, por exemplo: Aikenhead (2005), Santos & Mortimer (2002), Cachapuz et al. (2008), que apresentaram revisões de literatura sobre a pesquisa CTS no contexto da EC; Strieder e Kawamura (2009) ao analisarem trabalhos apresentados nos ENPECs (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências); Hunsche et al. (2009) ao consultarem periódicos brasileiros da área de EC; e, Auler, Dalmolin e Fenalti (2009) ao examinarem anais de eventos, coletâneas de cadernos de formação e guias didáticos.

Examinando os estudos mencionados, não encontramos pesquisas dedicadas ao mapeamento de dissertações e teses (DTs) em Ensino de Biologia (EB), fato que levou-nos a optar pelo desenvolvimento desta pesquisa. O trabalho aqui apresentado faz parte de um projeto mais amplo que está mapeando continuamente a pesquisa em Ensino de Biologia no Brasil. Ele tem por objetivo identificar, descrever e analisar a produção expressa sob a forma de DTs defendidas entre 1972 e 2006, completando 35 anos de estudos desenvolvidos em

termos de Pós-Graduação (PG) envolvendo o EB. Resultados preliminares de uma parte da pesquisa são explicitados, num estudo que tomou como recorte de investigação as DTs que em seu objeto de estudo focavam aspectos relacionados ao Movimento CTS. A pergunta orientadora para a investigação foi a seguinte: *o que sabemos sobre as pesquisas em EB que utilizam aportes, pressupostos e/ou orientações relacionadas ao Movimento CTS?*

Com efeito, o objetivo do trabalho foi identificar e analisar os estudos acadêmicos sobre CTS que apresentam interface com a subárea de pesquisa em EB, e descrever suas principais características, na tentativa de explicitar tendências que envolvem a disseminação do enfoque CTS na pesquisa educacional ligada a essa subárea relativa ao EC no país.

Delineamento Metodológico

A opção por investigar DTs se explica já que boa parte das investigações realizadas nas instituições de ensino superior (IES) está vinculada aos cursos de mestrado e doutorado, espaços privilegiados de produção de conhecimento. Segundo a própria CAPES, é no interior do sistema nacional de PG que, basicamente, ocorre a atividade da pesquisa científica e tecnológica brasileira (Capes, 2004). Assim, entendemos que essa produção é significativo indicador daquilo que as instituições realizam enquanto pesquisa, particularmente nas áreas de Educação e Ensino de Ciências (Megid Neto, 1999; Teixeira, 2008).

A produção acadêmica ligada à área de EC na forma de DTs, existe desde o início da década de 1970 e, em quase 40 anos, vem se consolidando como importante campo de pesquisa no cenário educacional do país. Uma parcela significativa dessa produção refere-se a trabalhos enfocando, no todo ou em parte, o Ensino de Biologia. O período de abrangência da pesquisa começa em 1972, ano em que os primeiros trabalhos foram defendidos no país. O marco final é 2006, ano estabelecido para finalizar a coleta de dados junto aos sistemas de informação bibliográfica.

Em parte da pesquisa realizada anteriormente, identificamos 458 DTs em EB (Teixeira, 2008; Teixeira, Silva & Anjos, 2009). É esse o universo de estudos que deu suporte para esta etapa da investigação. Neste caso, selecionamos somente os trabalhos em que os autores mencionaram explicitamente o enfoque CTS (ou CTSA) ou que, pelos menos, adotavam perspectivas de análise do problema que levassem em conta os pressupostos disseminados pela literatura ligada ao Movimento CTS (Aikenhead, 1994; Auler, 1998; Santos & Mortimer, 2002). A triagem inicial das DTs de interesse para a pesquisa foi realizada por meio de palavras-chave encontradas nos resumos e títulos de cada trabalho. Neste processo também utilizamos o índice remissivo do estudo realizado por Teixeira (2008). As palavras-chave empregadas foram as seguintes: CTS; Movimento (Enfoque) CTS/A; Ciência e Sociedade; Ciência, Tecnologia e Sociedade; Concepções de Ciência;

Ciência; Cultura Científica; Discurso Científico; Currículo; Alfabetização Científica; Relações CTS; etc.

Ao final do processo de busca foram obtidas 19 DTs, que constituem o nosso *corpus* principal de análise. A partir da identificação desses documentos, organizamos seus respectivos resumos e referências bibliográficas, realizamos a leitura integral dos originais de cada uma das DTs e fixamos as principais informações em fichas de análise. A leitura atenta dessas informações permitiu, por meio de abordagem quali-quantitativa, uma análise preliminar dos estudos e o desenvolvimento de uma classificação, conforme as seguintes categorias: a) características gerais (ano de defesa, evolução quantitativa da produção, distribuição geográfica, IES de origem dos trabalhos, titulação, e nível escolar privilegiado nas pesquisas); b) Natureza do trabalho (teórico, empírico descritivo, ou intervenção); c) focos temáticos.

Apresentação e discussão dos resultados

a) Características Gerais

Ao buscar os trabalhos que estabeleciam conexões do Enfoque CTS junto ao universo de 458 DTs em EB defendidos em programas de PG brasileiros no período 1972 - 2006, identificamos 19 documentos (docs), correspondendo a aproximadamente 4% da produção acadêmica sob investigação. Esse grupo de 19 estudos pode ser dividido em dois subgrupos. O primeiro, constituído de 11 docs, refere-se aquelas DTs diretamente vinculadas ao que poderíamos denominar de Movimento CTS, pois seus autores utilizam explicitamente referenciais ligados ao enfoque CTS. O outro subgrupo, constituído de 8 DTs, refere-se a estudos que, embora não adotem explicitamente referenciais ligados ao enfoque CTS, possuem características que demonstram forte preocupação dos autores com as orientações e ideias disseminadas pelo Movimento CTS. Por isso, eles foram incorporados ao conjunto de DTs que optamos por examinar mais detalhadamente no âmbito da presente pesquisa.

Em termos cronológicos, o primeiro estudo identificado aparece em 1988. Entretanto, a grande maioria dos estudos que articulam a pesquisa em EB ao enfoque CTS (14/19) refere-se a estudos defendidos a partir de 1995. Mais da metade da produção detectada está localizada no intervalo 2000 - 2006 (11 docs), ou seja, notamos uma certa intensificação da produção de estudos CTS nos últimos anos do intervalo de tempo analisado.

Ao observar o Gráfico 1, constatamos que a produção acadêmica em EB é crescente no período estudado. Esse movimento de crescimento está associado aos processos de expansão e diversificação da PG no setor educacional e de formação e consolidação da pesquisa em EC no país (Teixeira, 2008). Como se nota, as DTs que articulam CTS/EB aparecem na década de 1980 (um estudo), com o número de estudos aumentando nas décadas

posteriores. De qualquer forma, parece ainda muito modesta a impregnação da orientação CTS nos estudos acadêmicos vinculados ao Ensino de Biologia.

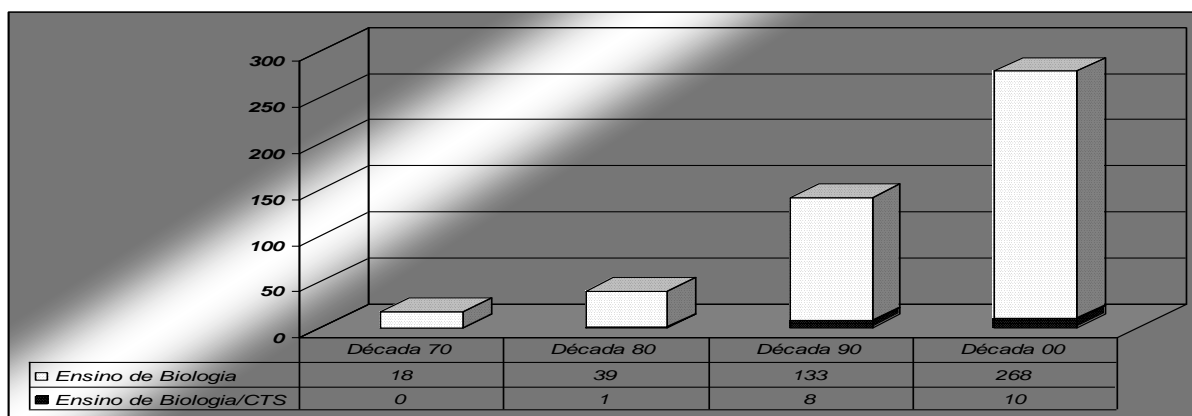


Gráfico 1 – A dinâmica de crescimento da produção de DTs em Ensino de Biologia no Brasil e o aparecimento das DTs que articulam CTS.

Ao examinar a distribuição geográfica dos 19 estudos selecionados, constata-se que esses trabalhos foram desenvolvidos em 12 diferentes IES dos estados do sul e sudeste, com destaque para o estado de São Paulo (11 docs). Não encontramos trabalhos oriundos das outras regiões do país. A maior parte dos trabalhos foi desenvolvida em IES públicas, embora haja quatro documentos relativos a instituições privadas (Tabela 1).

Tabela 1 – Instituições em que identificamos DTs em Ensino de Biologia associadas ao enfoque CTS.

IES	Natureza	Unidade Federativa	Quantidade de DTs
FE/UNICAMP	Pública Estadual	SP	02
PUC-SP	Privada	SP	01
FE/UNIMEP	Privada	SP	02
FURG	Pública Federal	RS	01
FC/UNESP (Bauru)	Pública Estadual	SP	02
FE/USP	Pública Estadual	SP	02
UFSC	Pública Federal	SC	03
CECH/UFSCar	Pública Federal	SP	01
UFRJ	Pública Federal	RJ	02
FE/UFF	Pública Federal	RJ	01
FE/UFRGS	Pública Federal	RS	01
IMES/SP	Privada	SP	01
TOTAL	--	4 estados	19 documentos

A distribuição quanto à titulação mostra a maior incidência de dissertações de mestrado, que totalizam 16 documentos. As teses de doutorado totalizam somente três documentos. Quanto ao nível escolar, detectamos a predominância de estudos dedicados ao ensino médio. Eles totalizam 16 documentos, enquanto que as pesquisas centradas no contexto da educação infantil, ensino fundamental e educação superior são quase ausentes. Tal distribuição referente aos níveis de ensino não pode ser considerada surpreendente, já que boa parte das pesquisas em EB elege problemas que envolvem o ensino e a aprendizagem de

Biologia na escola secundária, locus privilegiado da disciplina escolar Biologia no contexto da Educação Básica.

b) Natureza do trabalho

Ao examinar cada um dos trabalhos também desenvolvemos uma classificação baseada na natureza do estudo desenvolvido. Neste caso, consideramos três possibilidades baseando esse procedimento na classificação dos estudos acadêmicos formulada por Soares e Maciel (2000). O estudo foi classificado como de natureza **teórica** pela ausência de trabalho com dados empíricos e pela apresentação, discussão e reflexão de pressupostos e referências teóricas relacionadas ao Movimento CTS. O estudo classificado como **empírico-descritivo** caracteriza-se pela realização de pesquisa, com a efetiva coleta de dados, mas pela ausência de intervenções na realidade. Neste caso temos pesquisas descritivas que investigam (identificam e analisam) concepções e práticas/attitudes de professores e alunos, examinam materiais didáticos e outros recursos, analisam propostas curriculares e referenciais normativos para as atividades educativas, avaliam o impacto de sugestões curriculares na prática pedagógica, etc. Por fim, as pesquisas caracterizadas como de **intervenção** são demarcadas pela realização de uma pesquisa que se conjuga com ação ou propostas de implementação de pressupostos CTS em situações específicas de sala-de-aula.

No conjunto de 19 DTs identificamos apenas um estudo teórico; 12 caracterizados como pesquisas empírico-descritivas; 2 trabalhos que combinam descrições com intervenções; e, finalmente, 4 estudos associados a processos de intervenção. Na próxima sessão, ao apresentarmos os focos temáticos, faremos uma descrição mais pormenorizada dos detalhes envolvendo essas diferentes dimensões dos estudos acadêmicos.

c) Focos temáticos (problemáticas investigadas)

A classificação em relação aos focos temáticos ajuda na identificação das principais problemáticas de estudo a polarizar o interesse dos autores das DTs. Ela foi selecionada em função da praticidade demonstrada em trabalhos anteriormente realizados (Megid Neto, 1999; Teixeira, 2008). Para amparar a classificação utilizamos os focos temáticos definidos no catálogo de DTs “*O Ensino de Ciências no Brasil*” produzido no âmbito das atividades do Grupo Formar-Ciências da FE/UNICAMP (Megid Neto, 1998).

No que diz respeito às DTs em EB/CTS observamos a presença de diversos focos temáticos, que se desdobram em variadas problemáticas investigadas. Um primeiro ponto a destacar diz respeito aos aspectos curriculares envolvendo a introdução do enfoque CTS no EB, foco temático que denominamos “**currículos e programas**” (6 docs). A maioria desses estudos é de natureza descritiva, investigando situações vinculadas ao ensino médio e apontando para a necessidade de discussão das relações CTS no EB, procurando propor

formas para viabilizar tal abordagem nas salas de aula. Outro ponto consensual está na crítica à Biologia como disciplina escolar que recebe um tratamento excessivamente internalista (disciplinar), pouco permeável aos temas contemporâneos, aos avanços tecnocientíficos, às questões éticas e sociais e, excessivamente direcionado para a dimensão cognitiva, comprometendo uma abordagem voltada à formação para a cidadania, um dos objetivos centrais nas propostas CTS (Santos & Mortimer, 2002; Aikenhead, 2005).

Aspectos fortemente criticados são as concepções dos professores e a resistência em modificar práticas cristalizadas, passo fundamental para a adoção de inovações curriculares. Há estudos que analisam propostas curriculares procurando detectar a presença das relações CTS nesses documentos. Um dos estudos, em específico, se destaca por analisar a introdução de uma disciplina na parte diversificada do currículo, criada na tentativa de inovação curricular possibilitada a partir do advento dos Parâmetros Curriculares Nacionais. Essa disciplina, uma espécie de “Biologia Aplicada” caracteriza-se, entre outros aspectos, pela introdução da perspectiva CTS. Por fim, parte dos trabalhos propõe temas que poderiam ser desenvolvidos nas aulas de Biologia numa perspectiva CTS, como os tópicos de genética humana, questões ambientais, biotecnologias, fermentação, etc.

As DTs vinculadas ao foco temático “**conteúdo e método**” totalizaram cinco docs, voltados basicamente para o ensino médio. A totalidade dos estudos é de natureza intervencionista. Quatro DTs envolvem aplicações pontuais de sequências didáticas aplicadas junto a estudantes; os pesquisadores atuam também como professores e desenvolvem o tratamento de conteúdos específicos considerando as orientações CTS. Os assuntos tratados envolvem, respectivamente, a Aids e a busca por uma vacina, DNA e genoma humano, projeto genoma humano e, fermentação. Ao final dessas intervenções os pesquisadores/professores avaliam os resultados, principalmente em termos da melhoria da participação dos alunos nas discussões, argumentações e demais atividades realizadas. O outro estudo desse grupo é uma ação desenvolvida buscando um trabalho pedagógico mais articulado entre professores de diferentes disciplinas, entre elas, ciências e biologia. As ações envolveram trabalhos para a organização de um evento do tipo “mostra de ciência e tecnologia”, uma forma interdisciplinar de abordagem das relações CTS.

O terceiro grupo de DTs (4 docs) foi enquadrado como “**Características do Aluno**”. São estudos descritivos voltados basicamente para a identificação e análise das concepções de alunos de diferentes níveis escolares, inclusive licenciandos (futuros professores) e suas ideias e atitudes sobre ciência, tecnologia, o trabalho dos cientistas, a aplicação das pesquisas científicas e novas tecnologias sobre a sociedade, e as questões bioéticas.

Um outro grupo de DTs refere-se a estudos envolvendo os professores (**Características e Formação de Professores**). Em geral, eles se preocupam com os docentes do Ensino Médio. Aqui também predominam as investigações de cunho mais descritivo. Entre eles, dois estudos são dedicados à análise das concepções dos professores, ora analisando suas concepções sobre a ciência e o impacto da atividade científica sobre a sociedade, ora examinando as concepções sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade e como elas se expressam na prática docente. Outras duas pesquisas procuram entender os posicionamentos dos professores em relação às “novidades científicas”, sobretudo as notícias de natureza científica disseminadas pelos meios de divulgação científica. A ideia é analisar potencialidades e limitações no emprego desses materiais na sala de aula. Por fim, o último estudo desse grupo preocupa-se com a formação docente. No contexto da pesquisa há a conjugação de uma parte descritiva com intervenções junto aos docentes, num curso de atualização. A autora procura identificar fatores que dificultam a inovação curricular, particularmente na área das relações CTS.

Quanto aos **“Recursos Didáticos”**, encontramos somente dois estudos, ambos de natureza descritiva e voltados para o ensino médio. O primeiro, também mencionado no grupo anterior, refere-se ao emprego de materiais de divulgação científica que poderiam ser explorados pelos professores nas aulas. Em resposta a questionário aplicado pelo autor da pesquisa, os docentes assinalam que é válida a utilização do noticiário científico como forma de atualização de conhecimentos, avaliar socialmente a ciência, e compreender os mecanismos de funcionamento e produção do conhecimento científico. Além disso, mencionaram aspectos motivacionais que influem positivamente nos estudantes. O outro estudo do grupo revela preocupação com a crise ambiental. O autor toma o tema “poluição nuclear”, considerando a Ed. Ambiental e as Relações CTS, para analisar livros didáticos.

Finalmente, o último trabalho a ser descrito assume a tese de que existem diversas instâncias educativas para além da escola, examinando espaços midiáticos, com especial atenção para as revistas brasileiras de grande circulação nacional, que são de interesse geral para as pessoas. O estudo foi classificado no foco temático **“Educação Não-Formal”**. A autora buscou capturar algumas amostras das representações da genética e das biotecnologias veiculadas pela mídia impressa e outros meios, evidenciando como a ciência e a tecnologia são representadas sempre no superlativo, por vezes em matérias sensacionalistas, apresentando as atividades científicas e tecnológicas como neutras, mitificadas e desvinculadas de todo contexto socioeconômico.

Considerações Finais

O número limitado de DTs analisadas implica que devemos examinar os resultados aqui obtidos com prudência. O trabalho permitiu verificar o quanto o enfoque CTS é ainda pouco explorado nas DTs em EB, sobretudo em estudos que englobem o currículo de Biologia no ensino médio de uma forma mais abrangente. Predominam as pesquisas empíricas, com destaque para aquelas vinculadas a processos de descrição interpretativa. No entanto, também apareceram algumas pesquisas de intervenção. Contudo, elas representam

experiências que focam aspectos pontuais dos conteúdos biológicos, revelando uma incorporação eventual do conteúdo CTS que poderia impregnar as aulas dessa disciplina. É preciso intensificar a produção de pesquisas nessa área, buscando abordagens mais amplas na tentativa de pensarmos formas de implementação CTS que não se limitem a pequenas seqüências didáticas. De qualquer sorte, se observarmos que o campo CTS no país está em desenvolvimento, consideramos os resultados bastante animadores, pois estamos construindo uma base empírica de dados que ajudará na implementação de propostas mais arrojadas de inovação curricular CTS no futuro próximo.

Referências

- Aikenhead, G. S. (2005). Research into STS science education. *Educación Química*, 16 (3), 384-397.
- _____. (1994). Whats is STS science teaching? In: Solomon, J.; _____. *STS education: international perspectives on reform*, p. 47-59. New York: Teachers College Press.
- Auler, D. (1998). Movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS): modalidades, problemas e perspectivas em sua implementação no ensino de Física: In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 6, 1998. Florianópolis. *Anais*. Florianópolis: SBF, 268-271.
- Auler, D.; Dalmolin, A. M. T.; Fenalti, V. S. (2009). Abordagem temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. *Alexandria: Revista de Educação em Ciências e Tecnologia*, 2 (1), 67-84.
- Cachapuz, A; Paixão, F; Bernardino Lopes, J; Guerra, C. (2008). Do estado da arte da pesquisa em Educação em Ciências: linhas de pesquisa e o caso “Ciência-Tecnologia-Sociedade”. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 1 (1), 27-49.
- Capes-Mec. (2004). *Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG): 2005-2010*. Brasília: MEC/CAPE.
- Hunsche, S. et al. (2009) O enfoque CTS no contexto brasileiro: caracterização segundo periódicos da área de Educação em Ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7, 2009. *Atas...* Florianópolis: ABRAPEC. Disponível em: <<http://www.foco.fae.ufmg.br/cd/index.html>>.
- Megid Neto, J. (1999). *Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no nível fundamental*. Campinas/SP, FE, Universidade Estadual de Campinas. Tese (Doutorado em Educação).
- _____. _____. (Coord.). (1998). *O ensino de Ciências no Brasil: catálogo analítico de teses e dissertações, 1972-1995*. Campinas: UNICAMP/FE/CEDOC.
- Santos, W. L. P.; Mortimer, E. F. (2002). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio*, 2 (2), 1-23.
- Soares, M. B.; Maciel, F. (2000). *Alfabetização*. Brasília: MEC/INEP. Estado do Conhecimento, n. 1.
- Strieder, R.; Kawamura, M. R. (2009). Panorama das pesquisas pautadas por abordagens CTS. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7, 2009. *Atas...* Florianópolis: ABRAPEC. Disponível em: Disponível em: <<http://www.foco.fae.ufmg.br/cd/index.html>>.
- Teixeira, P. M. M. (2008). *Pesquisa em Ensino de Biologia no Brasil (1972-2004): um estudo baseado em dissertações e teses*. Campinas, FE/UNICAMP. Tese (Doutorado em Educação).
- _____. Silva, M. G.; Anjos, M. S. (2009). 35 anos da pesquisa em Ensino de Biologia no Brasil: um estudo baseado em dissertações e teses (1972-2006). In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7, 2009. *Atas...* Florianópolis: ABRAPEC. Disponível em: Disponível em: <<http://www.foco.fae.ufmg.br/cd/index.html>>.

PÔSTER – PO57

**UMA ANÁLISE QUALITATIVA E QUANTITATIVA DA PRODUÇÃO
CIENTÍFICA SOBRE CTS (CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE EM
ATAS DE ENCONTROS DA ÁREA DE ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL**

*Teo Bueno de Abreu - Programa Educação em Ciências e Saúde Nucleo de Tecnologia
Educativa para a Saúde(NUTES) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ),
apoio CAPES - teobuenorj@yahoo.com.br
João Paulo Fernandes - NUTES-UFRJ, apoio CAPES
Isabel Martins - NUTES-UFRJ, apoio parcial CNPq*

Resumo

O trabalho que aqui apresentamos se refere a um levantamento realizado em atas de encontros na área de ensino de ciências da produção científica vinculada à temática CTS (Ciência, Sociedade e Tecnologia). Esse trabalho foi desenvolvido no contexto do projeto de pesquisa: *Ensino de Ciências: desempenho de estudantes, práticas educativas e materiais de ensino (Observatório da Educação CAPES - UFRJ/UNIRIO/USP)*, que investiga práticas CTS desenvolvidas por professores em salas de aulas dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo. A pesquisa foi realizada a partir das atas digitais dos ENPECs (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências) e EPEFs (Encontro de Pesquisa em Ensino de Física) realizados entre 1997 e 2008 e complementa um levantamento anterior realizado em periódicos da área de Ensino de Ciências no mesmo período. Utilizando princípios de análise de conteúdo temática, concluímos que a produção nacional em CTS está mais presente nas atas dos encontros do que nos periódicos da área e que a vertente CTSA vem crescendo quantitativamente nos últimos anos.

Palavras-chave: CTS (Ciência, Tecnologia Sociedade); Ensino de Ciências; levantamento; revisão de literatura

Introdução

Esse trabalho foi desenvolvido no contexto do projeto de pesquisa: *Ensino de Ciências: desempenho de estudantes, práticas educativas e materiais de ensino*¹. O projeto tem como objetivo investigar, a partir de um enfoque CTS, práticas pedagógicas adotadas para o ensino da temática energia em cidades que sofrem o impacto direto das questões de geração de energia como, por exemplo, Angra dos Reis e Macaé no Estado do Rio de Janeiro e São Paulo.

¹ Apoio CAPES/Observatório da Educação

Atualmente, as linhas de pesquisa em CTS no campo da educação em ciências têm apresentado um crescimento nos últimos anos tanto no âmbito internacional (CACHAPUZ, 2008; AIKENHEAD, 2005) como no nacional. (DELIZOICOV, 2004, SANTOS, 2008). No entanto, com o crescimento da produção nessa área ocorreu também uma diversificação das perspectivas e abordagens CTS (SANTOS e MORTIMER 2002) gerando uma heterogeneidade no interior desse campo, tornando essas perspectivas plurais e, em alguns casos, até mesmo contraditórias entre si.

Nesta etapa inicial do projeto buscamos mapear a produção brasileira atual na área e identificar as abordagens/conceituações de CTS mais frequentes e influentes no campo de pesquisa brasileiro.

O trabalho aqui apresentado se refere à um levantamento da produção científica com base nas abordagens Ciência Tecnologia Sociedade (CTS) ou Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente (CTSA). Esse trabalho teve início a partir do levantamento da produção em CTS nos principais periódicos de pesquisa da área de ensino de ciências (ABREU et al, 2009). Após mapear a produção em CTS e CTSA nos periódicos, e considerando a tradição dos pesquisadores da área de Ensino de Ciências de divulgar sua produção nos eventos da área, sentimos necessidade de complementar estes dados com a produção registrada nas atas de dois importantes encontros nacionais de ensino de ciências, o Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de ciências (ENPEC) e Encontro de Pesquisadores de Ensino de Física (EPEF).

Nesse sentido, o objetivo desse trabalho é apresentar uma análise qualitativa e quantitativa da produção em CTS presente nas atas dos últimos ENPECs e EPEFs durante o período de 1997 a 2008.

Metodologia

Objetivo, etapas e procedimentos de pesquisa

Procuramos com nosso levantamento, mapear parte da produção da comunidade de pesquisa em ensino de Ciências que se filiavam as abordagens CTS ou CTSA. Inicialmente identificamos os trabalhos sobre essa temática nas atas dos últimos ENPECs e EPEFs e posteriormente os analisamos baseados na leitura de seus resumos e eventualmente nos seus textos completos, produzindo uma descrição que permitisse visualizar alguns padrões característicos de distribuição dessa produção ao longo da última década.

A pesquisa foi iniciada a partir da obtenção das atas digitais de todos os ENPECs e EPEFs ocorridos até o ano de 2008. Em um segundo momento, identificamos os trabalhos publicados nessas atas que tratavam dos temas de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) ou Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) por meio da identificação das expressões *ciência*

tecnologia sociedade e/ou das siglas CTS e CTSA nos campos título, resumo e palavras-chaves. Desta forma, incluímos apenas textos nos quais as perspectivas CTS ou CTSA tinham centralidade na discussão.

Todo o levantamento foi baseado na leitura dos resumos e, por esta razão, alguns aspectos foram merecedores de especial consideração. Segundo Ferreira (2002) pode ser problemático analisar resumos de trabalhos sem considerar a complexidade e a heterogeneidade destas produções textuais. Cada encontro tem suas próprias regras de formatação de resumos, o que pode torná-los menos ou mais condensados. Além disso, os autores ao redigirem os resumos privilegiam algumas informações em detrimento de outras realizando assim uma descrição parcial do texto. Por conta disso, em muitos casos, realizamos a leitura do texto completo toda vez que o resumo pareceu insuficiente para determinar sua classificação.

Primeiramente e, em princípio, com base na leitura dos resumos, classificamos os artigos em três categorias:

- Relato de pesquisa empírica;
- Ensaio;
- Revisão de Área.

Foram classificados como relatos de pesquisa empírica aqueles que continham fundamentação teórico-metodológica vinculada à área CTS, descrição de procedimentos de obtenção e análise de dados empíricos, e discussão de resultados.

Os artigos categorizados como Ensaio, foram aqueles que apresentavam uma reflexão acerca de temática CTS, fundamentada em bibliografia, incluindo comentário ou posicionamento do autor. As revisões de área foram os artigos que realizavam levantamentos da produção científica na área de CTS.

Os dados levantados foram organizados na forma de tabelas e gráficos que fazem uma descrição quantitativa do material identificado nas atas. A partir das tabelas e gráficos gerados realizamos interpretações qualitativas desses dados.

Resultados

As tabelas 1 e 2 reúnem os dados quantitativos levantados nas atas dos últimos ENPECs e EPEFs até o ano de 2008.

ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS (ENPEC)					
	Comunicação Oral		Poster		Total de Artigos CTS publicados
	Total de trabalhos publicados	Total de trabalhos CTS	Total de trabalhos publicados	Total de trabalhos CTS	
1997	61	3	Não diferencia pôster ou comunicação oral		3
1999	57	2	58	1	3

2001	103	1	98	0	1
2003	60	2	59	4	6
2005	369	6	312	2	8
2007	420	14	228	3	17
TOTAL	1070	28	755	10	38

Tabela 1: Levantamento nas atas dos ENPECs

Podemos perceber pela análise dos dados das tabelas 1 e 2 que em ambos os encontros, ocorreu um aumento quantitativo de trabalhos sobre CTS. No caso dos ENPECs, essa tendência se inicia a partir de 2003, e no caso dos EPEFs, a partir de 2006. É interessante notar que tanto em 2007 no ENPEC e em 2008 no EPEF, o crescimento de trabalhos sobre CTS foi bastante significativo, sugerindo um processo de expansão e crescimento das abordagens CTS/CTSA no campo de pesquisa em ensino de ciências.

ENCONTRO DE PESQUISADORES EM ENSINO DE FÍSICA (EPEF)					
	Comunicação Oral(C.O.)		Poster		Total de Artigos CTS publicados
	Total de artigos publicados	Total de Artigos CTS	Total de artigos publicados	Total de Artigos CTS	
1998	46	1	93	1	2
2000	58	2	103	1	3
2002	63	0	25	0	0
2004	71	2	70	0	2
2006	42	1	0	0	1
2008	126	7	70	2	9
TOTAL	406	13	361	4	17

Tabela 2: Levantamento nas atas dos EPEFs

	Total de trabalhos publicados (C.O+ Poster)	Total de trabalhos CTS (C.O+ Poster)	Percentual de trabalhos CTS em relação ao total
ENPEC	1825	38	2,08%
EPEF	767	17	2,22%

Tabela 3: Porcentagem de trabalhos CTS em relação ao total de trabalhos

A tabela 3 nos informa sobre a contribuição relativa que os trabalhos sobre CTS dão ao montante total dos trabalhos apresentados nos encontros. Embora a produção em CTS nas atas dos EPEFs tenha sido menor do que nos ENPECs, proporcionalmente os trabalhos ocupam aproximadamente a mesma faixa de contribuição, sendo responsáveis por cerca de 2 % da produção geral dos encontros, durante o período analisado. Esse dado nos chamou a atenção uma vez que em um levantamento da produção em CTS em periódicos da área de pesquisa em ensino de ciências (ABREU et al, 2009) sinalizou para uma contribuição de apenas 0,78%. Dessa forma, podemos perceber que, proporcionalmente, os trabalhos em CTS/CTSA estão mais evidentes nos encontros de pesquisa do que nos periódicos.

As figuras 1 e 2 abaixo descrevem a distribuição dos trabalhos encontrados nas atas dos ENPECs e EPEFs no que se refere às categorias construídas por essa pesquisa.

É nítida uma maior ocorrência de relatos de pesquisa empírica nas atas dos encontros. Essa maior ocorrência possivelmente está relacionada com a própria natureza desses encontros que

congregam a comunidade de pesquisadores da área de ensino de ciências, no entanto, é interessante notar a contribuição significativa de ensaios nos ENPECs. Enquanto os relatos de pesquisa sinalizam para uma tentativa de implementação de práticas CTS/CTSA no ensino de ciências, os ensaios indicam que a comunidade envolvida com as questões do campo CTS/CTSA já realiza reflexões sobre os aspectos teóricos das abordagens CTS/CTSA. É interessante notar que esse padrão de distribuição dos trabalhos nas atas, foi semelhante ao padrão encontrado no levantamento realizado com os periódicos (ABREU et al, 2009).

Outro dado que nos chamou a atenção, foi o fato da maior presença da sigla CTSA nos trabalhos apresentados nos encontros do que nos periódicos (ABREU et al, 2009).

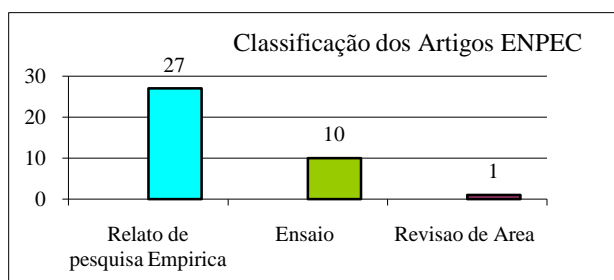


Figura 1

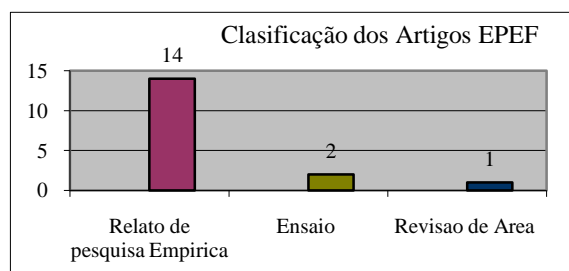


Figura 2

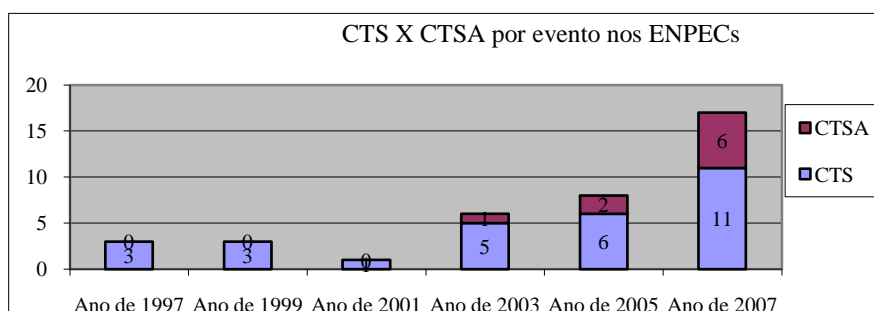


Figura 3

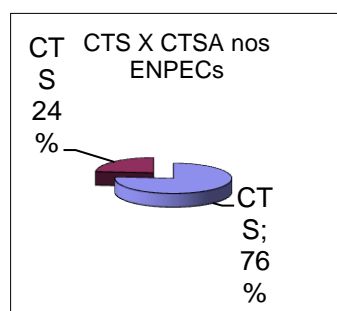


Figura 4

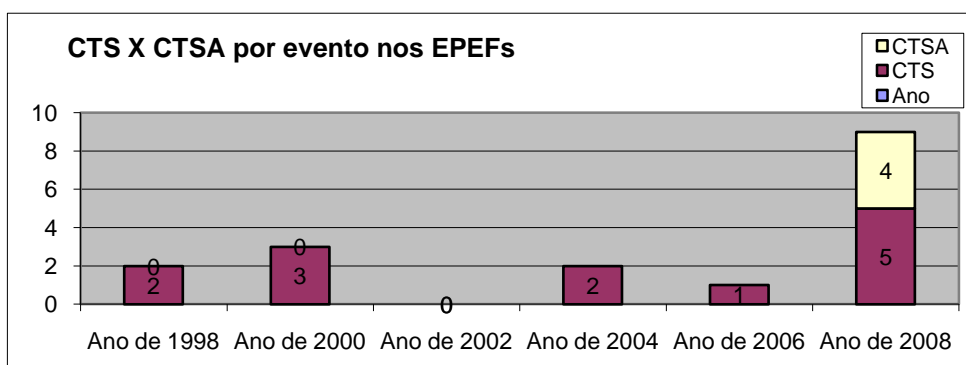


Figura 5

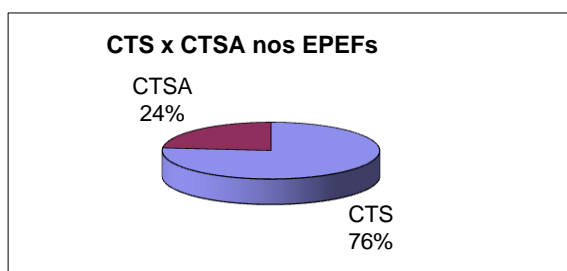


Figura 6

Pelos dados apresentados nos gráficos acima (figuras 3,4,5 e 6), podemos perceber que paralelo ao crescimento de trabalhos sobre CTS/CTSA nos encontros, observamos também um aumento na quantidade de trabalho que se filiam à sigla CTSA. A relação entre a quantidade de trabalhos que se declaram CTS e os trabalhos que se declaram CTSA é praticamente igual em ambos os encontros. Tanto nos ENPECs como nos EPEFs encontramos uma maior quantidade de trabalhos CTS do que CTSA em uma proporção 76% para 24% respectivamente. Percebemos que o crescimento do número de trabalhos filiados à CTSA é mais recente, tendo começado no ano de 2003 nos ENPECs e em 2004 nos EPEFs. Esses dados sugerem que existe atualmente, dentro do campo CTS, um processo de crescimento e desenvolvimento de trabalhos que exploram a vertente CTSA no campo.

A diferenciação entre as abordagens CTS e CTSA é ainda objeto de discussão no campo. A dimensão ambiental ganhou mais importância e destaque na pauta das discussões CTS, ao ponto de que alguns pesquisadores acrescentarem a letra A à sigla CTS. No entanto, alguns pesquisadores questionam a necessidade de se evidenciar a dimensão ambiental na sigla CTS, uma vez que na origem da discussão de Ciência, Tecnologia e Sociedade, o ambiente já era considerado como elemento constituinte da sociedade. Este é um debate atual dentro do campo e ainda não há consensos estabelecidos com relação à natureza dessas duas abordagens no sentindo delas serem excludentes ou não entre si.

De uma maneira geral, os trabalhos dos ENPECs que se filiaram a perspectiva CTSA não problematizam a sua opção por essa abordagem em relação à abordagem CTS (BRITO et al, 2003; ALVES E CARVALHO,2005; SASSERON e CARVALHO,2007; ZUIN e FREITAS,2007; ALVES et al, 2007). Dois trabalhos se colocaram na perspectiva CTSA e desenvolveram um pouco sobre os aspectos que caracterizam essa perspectiva, porém eles não marcam uma diferenciação clara entre CTS e CTSA (LEONARDO e PIO,2005; MACIEL e DUARTE,2007) e dessa forma,alguns desses textos inclusive utilizam as duas siglas quase como sinônimos (MARCONDES et al,2007) ou então afirmando que a abordagem CTSA é a forma recente como a abordagem CTS é chamada.

O movimento que ficou conhecido por CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade e que mais recentemente vem sendo chamado de CTSA- Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, se inicia com a consciência da crise ambiental nos anos 1970 e se afirma como tendência curricular na educação em ciências na década seguinte. (CASTRO et al, 2007)

Pela leitura dos trabalhos identificados como CTSA não é possível identificar uma diferença consistente entre as abordagens CTS e as CTSA. Ao que parece, os autores fazem a opção pela abordagem CTSA por considerarem importante evidenciar a dimensão ambiental das questões sócio-científicas, no entanto, essa opção justificada dessa maneira nos faz pensar no

sentindo de se separar a Sociedade, do Ambiente. Ao destacarmos o ambiente da sociedade não estaríamos fragmentando aquilo que inicialmente o movimento CTS se propunha a aproximar?

Do ponto de vista das propostas dos trabalhos encontrados nas atas, identificamos exemplos de trabalhos que focam na contribuição das abordagens CTS/CTSA na formação inicial e continuada de professores (BRITO et al, 2003) na implementação de propostas curriculares baseadas nessas abordagens (SOUZA e BRITO,2007; SOUZA e ALENCAR,2007, SILVA et al, 2003, MUENCHEN et al, 2005) nas concepções e práticas de professores sobre as articulações CTS/CTSA (MACIEL e DUARTE, 2007;AULER e DELIZOICOV,2003) entre outros.

Conclusões

Diante dos dados aqui apresentados, percebemos que o campo de pesquisa em CTS/CTSA está passando por um processo de expansão quantitativo dentro do campo de pesquisa em ensino de ciências. A produção do campo CTS/CTSA, está mais presente nas atas dos encontros de pesquisa na área de ensino de ciências do que nos periódicos dessa área. Além disso, percebemos também um processo de crescimento quantitativo da vertente CTSA nos trabalhos apresentados nos encontros nos últimos anos. No entanto, não conseguimos, a partir dos trabalhos selecionados, identificar diferenças epistemológicas, filosóficas ou metodológicas entre os trabalhos que se declaravam CTS e os que se declaravam CTSA.

Nesse sentido, esse trabalho aponta para a necessidade de uma análise mais aprofundada desses trabalhos que versam sobre o campo CTS/CTSA com o objetivo, por exemplo, de investigar os pressupostos teóricos desses trabalhos, assim como os sujeitos de pesquisa de modo a melhor caracterizar a produção em CTS/CTSA no campo de pesquisa em Ensino de Ciências e suas possíveis contribuições para o Ensino e para a formação de professores.

Referências

- Abreu, T.B. ; Fernandes, J.P.; Martins,I.G, (2009) Uma análise qualitativa e quantitativa da produção científica sobre cts (ciência, tecnologia e sociedade em periódicos da área de ensino de ciências no brasil. IN: VII Encontro Nacional De Pesquisa Em Ensino De Ciências, FLORIANÓPOLIS, SC.
- Aikenhead,G.S(2005) Research Into STS Science Education. *Revista Educación Química*, n°.16, p.384-397
- Brito, L. D.;Souza, M. L.;Freitas, D. (2003); A Busca De Um Diálogo Sobre A Natureza Do Conhecimento Científico e a Relação CTSA Na Formação De Professores(As) De Ciências e Biologia. In: *Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências*, Bauru, SP.
- Cachapuz, A ; Paixão F. e Bernardino lopes J. ; Guerra C. (2008) Do Estado da Arte da Pesquisa em Educação em Ciências: Linhas de Pesquisa e o Caso “Ciência-Tecnologia-

- Sociedade”. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.1, n.1, p. 27-49.
- Delizoicov, D.(2004). Pesquisa em Ensino de Ciências como Ciências Humanas Aplicadas Caderno Brasileiro de Ensino de Física., v. 21: p. 145-175,
- Santos, W.L.P. (2008). Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Função do Ensino de CTS. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.1, n.1, p. 109-131.
- Santos,W. L.P e Mortimer, E.F. (2002) Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Revista ENSAIO, Pesquisa em Educação em Ciências* V. 02, n. 2 –
- Sousa, R. G. ;Alencar, J. R. S. (2007) ; Avaliando uma proposta de ensino através de temas sociais e prática CTS: o motor à combustão. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Florianópolis, SC.
- Auler, D. ; Delizoicov, D. (2003) ;Ciência-Tecnologia-Sociedade: Relações Estabelecidas por Professores de Ciências In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, Bauru, SP.
- Muenchen, C. et al. (2005) Enfoque CTS: configurações curriculares sensíveis a temas contemporâneos. In: V Encontro Nacional De Pesquisa Em Ensino De Ciências, Bauru, 2005
- Maciel, M. N.; Duarte, M. C. (2007); A Perspectiva de Ensino CTSA na Formação e nas Práticas de Professores Portugueses de Ciências Físico-Químicas Contributos para seu Diagnósticos. In:VI *Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências* Florianópolis, SC.
- Sousa, R. G.; Brito, L. P. (2007) Desafios de uma Prática Construída a partir de uma Ilha de Racionalidade sobre a reciclagem do lixo urbano. In: VI *Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências*, Florianópolis, SC.
- Alves, J. A. P.; Carvalho, W. L. P. (2005); Implicações CTSA na Visão de Alunos do Ensino Médio a Partir do Acesso a Múltiplas Perspectivas de um Caso de Dano Ambiental. In: Anais do V Encontro Nacional De Pesquisa Em Ensino De Ciências, Bauru,SP.
- Leonardo, M.; Pío, R. D. A. (2005); Estratégias Pedagógicas Y Didáticas Desde el Enfoque Ciência, Tecnología, Sociedade Y Ambiente, a Partir de las Fumigaciones com Glifosato. In: V Encontro Nacional De Pesquisa Em Ensino De Ciências, Bauru, SP.
- Sasseron, H. L.; Carvalho, A. M. P. (2007); Ensino por CTSA: Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental. In:Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, Florianópolis, SC.
- Alves,J. A. P.; et al (2007); Implicações da Relação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente: Subsídios para a formação de Professores de Física. In:Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, Florianópolis, SC.
- Marcondes, M. E. R., et al (2007); Materiais Instrucionais numa Perspectiva CTSA: Uma Análise de Unidades Didáticas Produzidas por Professores de Química. In: Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, Florianópolis, SC.
- Zuin, G. V.; Freitas, D. (2007); A Utilização de Temas Controversos na Formação de Licenciandos numa Abordagem CTSA. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, Florianópolis, SC.

PÔSTER – PO58

**VERTENTE CTS DE ENSINO: UMA ANÁLISE EM TRABALHOS
APRESENTADOS NA DIVISÃO DE ENSINO/ SBQ**

Juliana C. Pereira – UFPel – ju.quimica@hotmail.com
Maira Ferreira – UFPel – mairafe@uol.com.br

Resumo

O presente estudo refere-se à análise dos resumos de trabalhos sobre a vertente CTS (Ciência – Tecnologia - Sociedade) apresentados nas reuniões da Sociedade Brasileira de Química (SBQ) – Divisão de Ensino e publicados nos anais do evento, nos anos de 2004 até 2009. Procura-se indicar nesta pesquisa as diferentes compreensões dos autores dos trabalhos sobre a abrangência e objetivos da vertente CTS no ensino de Ciências, bem como o modo como estão sendo articuladas ao termo CTS algumas práticas pedagógicas e alguns temas/conteúdos.

Palavras-chave: CTS, ensino de química, resumos de trabalhos SBQ

Introdução

O movimento denominado CTS – Ciência - Tecnologia - Sociedade – pode ser visto como possibilidade de “inserção social das pessoas no sentido de se tornarem aptas a participar dos processos de tomada de decisões conscientes e negociadas em assuntos voltados para a ciência e tecnologia” (LINSINGEN, 2007, p.13).

Segundo este autor (2007), os livros *Primavera Silenciosa* (1962), de Rachel Carson, e *A estrutura das revoluções científicas* (1962), de Thomas Kuhn, foram um marco no movimento CTS. O primeiro destacou-se ao chamar atenção para o risco da utilização de pesticidas como o DDT, desencadeando uma reação de movimentos sociais, e o segundo causou reflexões acadêmicas no campo da História e Filosofia da Ciência, além de alertar para a importância da dimensão social da ciência.

No Brasil, segundo Santos e Mortimer (2002), os estudos de Krasilchik (1987) sobre a trajetória da inovação educacional dos currículos de ciências no Brasil, no período de 1950 - 1985, indicam que na década de setenta os currículos passaram a incorporar uma visão de ciência como produto do contexto econômico, político e social. Além disso, na década de oitenta, o ensino de ciências teve como uma de suas ênfases a análise das implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico.

Na perspectiva CTS, educar implica possibilitar maior inserção social das pessoas, a fim de que elas se tornem aptas a participar dos processos de tomadas de decisões, de forma consciente, em assuntos que envolvam ciência e tecnologia (SANTOS, 1997).

Dessa forma, é importante compreender o que é entendido como movimento CTS, bem como os diferentes aspectos dessa construção histórica, a fim de perceber os novos sentidos que estão sendo construídos ao longo do tempo sobre essas relações (ciência/tecnologia) e suas repercussões no campo educacional.

Ainda segundo Linsingen (2007), os estudos e programas CTS seguem três direções: a primeira insere-se no campo da pesquisa, como alternativa à reflexão acadêmica tradicional sobre ciência e tecnologia; a segunda no campo das políticas públicas, defendendo a regulação social da ciência e da tecnologia e a última no campo da educação, promovendo a introdução de programas e disciplinas CTS no ensino médio e universitário.

Pode-se perceber, então, que existem diferentes direções e sentidos de caracterização do movimento CTS. Bischoff (2008), em seu trabalho de conclusão de curso, aponta algumas caracterizações da perspectiva CTS no campo educacional, usando como base o trabalho feito por Santos e Schnetzler (1997). Segundo eles, para Hofstein CTS significa o ensino do conteúdo de ciências no contexto autêntico do seu meio tecnológico social, no qual os estudantes tendem a integrar sua compreensão pessoal do mundo natural com o mundo social do dia-a-dia. Para Roby, CTS teria como objetivo trazer para os estudantes conhecimentos que os levem a participar da sociedade moderna, no sentido de buscar alternativas de aplicação de ciência e tecnologia, visando bem estar social. Já para Solomons, a ciência deveria ser ensinada considerando as teorias científicas como provisórias e incertas, a tecnologia seria encarada como aplicação de diferentes formas de conhecimento para atender as necessidades sociais e a sociedade deveria levar os alunos a perceberem o poder de sua influência enquanto cidadãos, estimulando a participação democrática na sociedade.

Para Santos (2008), o objetivo central do ensino de CTS é promover a educação científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões envolvendo ciência e tecnologia na sociedade, além de atuar na solução de tais questões.

Cabe destacar ainda que a vertente CTS propõe algumas considerações sobre as organizações curriculares. De acordo com os pressupostos deste movimento, haveria uma tendência de organização curricular interdisciplinar, de modo que os conteúdos fossem trabalhados em uma perspectiva relacional, evidenciando as interações entre ciência, tecnologia e sociedade. Para Santos e Schnetzler (2003), a inter-relação CTS permitiria aos alunos associarem a sua compreensão pessoal do mundo científico com o mundo construído pelo homem na forma de tecnologia e com o seu dia-a-dia.

Diante do exposto, podemos ver que não há um discurso consensual quanto aos objetivos, conteúdos, abrangência e modalidades de implementação da perspectiva CTS

(AULER, 1998). O presente trabalho consistiu em analisar os resumos publicados nos anais das últimas 6 reuniões da Sociedade Brasileira de Química (SBQ), entre os anos de 2004 e 2009, procurando indicar as diferentes compreensões sobre a abrangência e objetivos da vertente CTS no ensino de Ciências, bem como o modo como estão sendo articuladas, ao termo CTS, algumas práticas pedagógicas e alguns temas/conteúdos.

Proposta metodológica

Para desenvolver o trabalho, realizou-se uma busca on-line, utilizando as palavras-chave *ciência-tecnologia-sociedade* e *CTS*, em trabalhos apresentados na Divisão de Ensino da SBQ, entre os anos de 2004 até 2009, considerando que neste intervalo de tempo é possível obter uma amostra dos trabalhos que foram apresentados neste evento.

No período mencionado acima, foram encontrados oito trabalhos que faziam referência à sigla CTS no título, sendo dois trabalhos no ano de 2005, dois no ano de 2007, dois no ano de 2008 e dois no ano de 2009. Nos anos de 2004 e 2006 não foram encontrados trabalhos com essas palavras no título.

Ao realizar a busca, percebe-se que as palavras-chave são associadas apenas aos títulos. Dessa forma, não foram analisados artigos em que não houvesse essa indicação no título, embora podendo este tratar sobre o tema CTS. Reconhece-se que este fato pode ter sido uma limitação ao acesso dos artigos, no entanto entende-se também que o título é um indicativo importante sobre o que é tratado no trabalho.

Na seqüência, apresentamos um quadro com uma síntese sobre o que trata cada resumo.

Resumo/a no	Título	Síntese
Nº1 (2005)	A pesquisa acadêmica brasileira sobre as temáticas das concepções alternativas dos alunos e da abordagem CTS de ensino.	O trabalho se refere a uma análise de 39 resumos dos anais do ENPEC e do ENEQ visando avaliar a atenção que tem sido dispensada por investigadores brasileiros às temáticas de mudança/evolução das concepções alternativas dos alunos e da interação CTS e suas implicações no Ensino de Ciências. Os trabalhos foram analisados com relação à escolaridade a que se destinam e à região geográfica de origem.
Nº2 (2005)	Estudo de Caso e abordagem CTS de ensino: investigando relações possíveis no ensino superior de Química	O trabalho refere-se a um estudo de caso com alunos do Instituto de Química da UFSCar, na disciplina de Comunicação e Expressão em Linguagem Científica II. Os alunos teriam que buscar coletivamente possíveis alternativas de solução para a resolução de um caso específico. Este procedimento teve como objetivo estimular a capacidade de tomada de decisão diante de problemas da vida real e proporcionar o desenvolvimento de algumas habilidades relacionadas a este processo.
Nº3 (2007)	O movimento CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) aplicado ao Ensino de Química	O resumo trata sobre um trabalho realizado com alunos de E.M. explorando, através de experimentação, conceitos químicos aplicados na indústria da região (tratamento de água, tingimento de tecidos, produção de cerveja, produção de suco concentrado de laranja). O objetivo seria proporcionar ao aluno a oportunidade de integrar sua compreensão pessoal do mundo natural ao mundo construído pelo homem e seu cotidiano, tornando as aulas mais interessantes com conteúdos contextualizados, facilitando o processo de ensino-aprendizagem.

Nº4 (2007)	Análise histórica de mostra de projetos temáticos de alunos do ensino técnico: enfoque CTS	O trabalho sobre a Mostra de Projetos Discentes da Semana de Química do CEFET de Química de Nilópolis/RJ busca identificar as contribuições pedagógicas do Ensino de Artes e a interface desse componente curricular nos processos de criação empregados nas apresentações dos projetos.
Nº5 (2008)	A compreensão do enfoque CTS: uma atividade para licenciandos	No trabalho é apresentada uma proposta de atividade que foi utilizada durante a disciplina de Instrumentação para o Ensino de Química no ano letivo de 2007 na Universidade de São Paulo (USP) e as análises realizadas com oito participantes da disciplina. A atividade consistiu em analisar as características CTS presentes em livros didáticos.
Nº6 (2008)	pH e Saneamento: Uma proposta de ensino com enfoque em CTSA e EA	O trabalho se refere ao desenvolvimento do conteúdo de pH em um enfoque CTSA e EA num contexto relacionado às implicações sociais e ambientais de problemas no entorno da escola (Arroio Ronda).
Nº7 (2009)	Análise de livros didáticos de Química: como neles está representada a vertente CTS.	O trabalho se refere à análise de 3 coleções de livros didáticos de Química para o Ensino Médio, buscando marcar as representações da vertente CTS, a partir dos temas tratados nos materiais.
Nº8 (2009)	Desenvolvimento de um Caso Simulado CTS durante período de regência da Prática de Ensino na Licenciatura em Química.	O trabalho trata sobre mudanças no foco da educação Química, buscando mostrar formas de romper a barreira do ensino tradicional, através de um estudo no qual são mostrados a organização e aplicação de um caso simulado CTS nas aulas de química no Ensino Médio, em uma turma de 31 estudantes.

Algumas análises, alguns resultados

Considerando os objetivos e abrangências da perspectiva CTS que ficaram expostos na revisão bibliográfica sobre o assunto, procura-se marcar o modo como os autores dos trabalhos registrados nos resumos apresentados na Divisão de Ensino/SBQ justificam o uso do tema CTS em seus artigos e como indicam a abrangência/objetivos da vertente CTS. Além disso, procura-se observar o modo como são articuladas, ao termo CTS, algumas práticas pedagógicas e alguns temas/conteúdos.

No trabalho nº 1 a perspectiva CTS pode ser associada aos diferentes tópicos de ensino, como é possível perceber no excerto do resumo “... o debate acadêmico em torno do Ensino de Ciências tem registrado tendências que incluem: preocupação com um entendimento adequado da natureza da ciência, ênfase no estudo de tópicos de CTS”. Já o trabalho nº 2 vincula o ensino CTS à alfabetização científica e à tomada de decisões sobre problemas cotidianos quando afirma que “... alfabetizar os cidadãos em ciência e tecnologia é hoje uma necessidade do mundo contemporâneo e esta tem sido a principal proposição dos currículos com ênfase em CTS” ou quando destaca que o ensino CTS “teve como objetivo estimular a capacidade de tomada de decisão diante de problemas da vida real e proporcionar o desenvolvimento de algumas habilidades relacionadas a este processo”.

No trabalho nº 3 a indicação da vertente CTS pode estar associada à contextualização de conteúdos para proporcionar ao aluno uma integração destes quando relativos à ciência e à

tecnologia com seu cotidiano, como é citado no texto: *“Considerando a importância da interação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) esta pesquisa teve por objetivo proporcionar ao aluno a oportunidade de integrar sua compreensão pessoal do mundo natural ao mundo construído pelo homem e seu cotidiano”*.

No trabalho nº 4, há um estudo teórico da perspectiva CTS, no qual é utilizada como justificativa a existência de duas dimensões para o ensino de ciências: ensino clássico e CTS. Sendo assim, ao mesmo tempo em que retrata o movimento CTS como um ensino alternativo ao “clássico”, destaca a importância de ser uma ênfase “diferente” por tratar temas/conteúdos diversos. Isto pode ser percebido na afirmação: *“embora tenha um caráter tecnológico também há uma busca pela compreensão científica, sendo possível encontrar trabalhos da área de saúde e da área de estética com inspiração em problemas cotidianos, com títulos apelativos, tais como ‘Diabetes e Hipertensão’, ‘Produção de Escovas Progressivas’ e ‘Chocolates Energéticos’*. No trabalho nº 5, observa-se, também, uma tendência da utilização da vertente CTS como opositora ao ensino tradicional: *“a classificação realizada deve-se à percepção das diferenças do ensino CTS com o ensino clássico, ao qual foram extensamente submetidos durante sua formação pregressa”*.

No trabalho nº 6, a vertente CTS é encarada como releitura do cotidiano, resolução de questões sociais, exercício da cidadania e destacam os autores: *“O enfoque em ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) surge como uma estratégia de ensino que pode auxiliar o aluno a fazer uma releitura de seu cotidiano, compreendendo as interações entre os conhecimentos científicos, suas aplicações na sociedade, impactos causados ao meio ambiente e alternativas para minimização desses impactos”*.

No trabalho nº 7, os autores de livros didáticos, muitas vezes, utilizam o termo CTS em suas obras em função da apresentação de temas cotidianos, tal como as autoras que analisaram os livros indicam ao afirmar *“(...) nesta vertente de ensino os conteúdos devem ser abordados de forma diferenciada, partindo-se de temas do cotidiano para o desenvolvimento dos conteúdos químicos”*. No trabalho nº 8, CTS é entendido como possibilidade de relação com o cotidiano, com metodologias diferenciadas e rompimento com ensino tradicional, tal como se pode ver no excerto do texto: *“para promover mudanças nas aulas de Química se faz necessário um posicionamento crítico por parte dos professores e estudantes e, neste sentido, a utilização de abordagens CTS no ensino pode auxiliar”*.

Analisando os dados obtidos pode-se perceber que apenas dois trabalhos (2 e 6) indicam a associação CTS e a resolução de uma questão social, associação central na perspectiva CTS. Segundo Santos (2008, p. 112) o ensino de CTS na educação básica deve:

promover a educação científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões.

Segundo Santos (2008), é preciso reconhecer uma perspectiva política no ensino de ciências e propor um ensino que produza ações que venham a transformar o contexto sociopolítico do mundo moderno. Nesse sentido, há necessidade de que os temas tratados sejam vinculados a problemas da vida real, porém não é suficiente apenas a seleção de temas. É preciso propiciar aos estudantes o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão, pois o tratamento de temas atuais ou não pode não implicar a resolução de uma questão social que envolva o aluno. Para Santos (2008, p.121), “é a partir da discussão de temas reais e da tentativa de delinear soluções para os mesmos que os alunos podem se envolver de forma significativa e assumir um compromisso social”.

Assim, podemos perceber que alguns trabalhos, tais como o 1, 3 e 7, tratam a perspectiva CTS apenas vinculando-a a temas “diferentes” dos conteúdos tradicionais ou associam-na à contextualização de conteúdos - vinculando estes com temas atuais, com a vida do aluno ou cotidiano. Outros artigos (4, 5 e 8) justificam o trabalho educativo na perspectiva CTS por considerarem que esta possibilitaria uma metodologia alternativa ao ensino tradicional.

Nesses trabalhos foi possível observar que há diferentes entendimentos sobre o papel/abrangência da abordagem CTS, ora referida como *alfabetização científica* e/ou *formação para a cidadania*, ora relacionada aos *temas/conteúdos de ensino* e/ou *contextualização dos conteúdos*. Em alguns casos, é também referida como *alternativa metodológica*.

O que não se evidenciou na maioria dos trabalhos foi a indicação de abordagens de questões sociais, com tecnologias associadas ao tema/problema ou a seleção de conteúdos realizada em função da questão social e da tecnologia, com posterior retomada para buscar resolver ou entender essas questões.

Conclusões

A vertente CTS é considerada hoje uma relevante abordagem de conteúdos de ciência na educação escolar. Esse papel passa a ter visibilidade nas chamadas dos livros didáticos e nas pesquisas que estão sendo realizadas no meio acadêmico. No entanto, o número de trabalhos apresentados nas reuniões anuais da SBQ ainda é pequeno se comparado a outros trabalhos da área de ensino de Química.

Na análise que se realizou, em alguns momentos foi possível perceber certa superficialidade no uso do termo CTS, que ora é relacionado apenas aos temas e conteúdos, ora relacionado à diversidade de metodologias de ensino, não havendo destaque ao que é fundamental ao movimento CTS: a vinculação a uma questão social. Pois como enfatiza Santos (2002, p.18) faz-se necessária uma ampla revisão da literatura para que esta auxilie a visualizar que “*adotar propostas CTS é muito diferente de simplesmente maquiar currículos com ilustrações do cotidiano. Currículos de CTS diferenciam-se significativamente dos currículos convencionais*”. Esse autor salienta, ainda, ser preciso levar “*os alunos a perceberem o potencial de atuar em grupos sociais organizados, como centros comunitários, escolas, sindicatos, etc*”.

Finalizando, acredita-se ser importante refletir sobre o uso que fazemos do termo CTS nos trabalhos acadêmicos. Ter clareza de que o fato de trabalhar com temas diferentes ou com a diversificação da metodologia da aula não significa necessariamente trabalhar um currículo ou uma abordagem CTS. Destaca-se, também, que não se está a defender a perspectiva CTS em uma única direção, porém chama-se a atenção para que ela não seja utilizada como uma “sigla” de inovação ao ensino tradicional, sem nenhuma reflexão teórica mais consistente, como foi possível perceber em alguns trabalhos que foram analisados.

Referências

- AULER, Décio. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: Pressupostos para o conceito brasileiro. *Ciência e Ensino*. Campinas, v. 1, nº especial, nov. 2007.
- BISCHOFF, Vívian, L. *Ciência, tecnologia e sociedade: análise dessa vertente de ensino nos livros didáticos de química*. 2008. 57f. Trabalho de conclusão de curso de Licenciatura em Química. Canoas: Unilasalle.
- LINSINGEN, Irlan Von. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. *Ciência e Ensino*, Campinas, v. 1, nºespecial, nov 2007.
- SANTOS, Wildson L. P. Educação científica humanística em perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 1, n.1, p.109-131, mar. 2008.
- SANTOS, Wildson L. P.; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia_Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, v.2, n.2, p.1-21, dez. 2002.
- SANTOS, Wildson L. P.; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. *Educação em química: Compromisso com a cidadania*. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 1997.