

PANORAMA DAS PUBLICAÇÕES NOS ENPECs SOBRE CTS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**PICTURE OF THE PUBLICATIONS IN ENPECS ON CTS IN THE INITIAL YEARS OF THE FUNDAMENTAL TEACHING**

Enia Maria Ferst¹²
Evandro Luiz Ghedin¹³

Página | 57

RESUMO

Na sociedade em que vivemos cada vez mais se exige indivíduos alfabetizados cientificamente. Nesta perspectiva, a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), nos últimos anos, tem despertado interesse de muitos pesquisadores preocupados em discutir as suas manifestações no cenário educacional e, com isso, colaborar para esta alfabetização científica. Assim, o objetivo desse artigo é mapear essa abordagem e identificar como ela aparece nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para tanto, foram utilizados como objeto de estudo os trabalhos sobre CTS apresentados nos três últimos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPECs 2007, 2009 e 2011). O problema de pesquisa do presente trabalho foi assim definido: como estão as publicações nos ENPECs sobre CTS e quais especificamente tratam/envolvem experiências de ensino em CTS nos anos iniciais do Ensino Fundamental? Para responder tais questões utiliza-se a metodologia de análise de conteúdo a partir de Bardin (2011). Apresenta-se uma breve análise do contexto geral das publicações e aprofunda-se o estudo nos trabalhos que apresentam experiências de ensino em CTS. Constatou-se que houve um incremento nas publicações sobre o tema CTS, e o Ensino Fundamental é tratado em várias outras temáticas, no entanto, a abordagem CTS é uma meta ainda a ser alcançada nesse nível de ensino, pois são pouquíssimas as pesquisas que tratam sobre essa abordagem no Ensino Fundamental no período pesquisado e ainda há um longo caminho a percorrer para sua efetivação.

Palavras-chave: ENPECs; CTS; Ensino Fundamental.

ABSTRACT

In the society in that we lived more and more it is demanded individuals alphabetized scientifically. In this perspective, the approach Science, Technology and Society (STS), in the last years, it has been waking up interest of many concerned researchers in discussing your manifestations in the educational scenery and, with that, to collaborate for this scientific

¹² Licenciada em Pedagogia, Mestre em Ensino de Ciências e Matemática (ULBRA). Canoas- RS, doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática- da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática- REAMEC/UFMT/Polo Manaus e professora da Universidade Estadual de Roraima- UERR, eniaferst301@ibest.com.br.

¹³ Professor do Programa de Doutorado em Educação em Ciências e Matemática- REAMEC e da Universidade Estadual de Roraima- UERR, evandroghedin@gmail.com.

literacy. Like this, the objective of that article is to map that approach and to identify like it appears in the initial years of the Fundamental Teaching. For so much, they were used as study object the works on STS presented in the last three National Encounters of Research in Education in Sciences (ENPECs 2007, 2009 and 2011). The problem of research of the present work was defined like this: how are the publications in ENPECs on STS and which specifically treat/involve teaching experiences in STS in the initial years of the Fundamental Teaching? To answer such subjects the methodology of content analysis it is used starting from Bardin (2011). It is presented an abbreviation analysis of the general context of the publications and the study is deepened in the works that present teaching experiences in STS. It was verified that there was an increment in the publications on the theme STS, and the Fundamental Teaching is treated in several other thematic ones, however, the approach STS is still a goal to be reached in that teaching level, because there are little the researches that treat on that approach in the Fundamental Teaching in the researched period and there is still a long way to travel for it to be real.

Key words: ENPECs. STS. Fundamental teaching.

1. INTRODUÇÃO

O presente artigo tem o objetivo de mapear as publicações científicas apresentadas nos ENPECs realizados nos anos últimos três anos, 2007, 2009 e 2011, com o intuito de identificar como estão as produções em relação à abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e quais experiências de ensino em CTS tratam/envolvem especificamente os anos iniciais do Ensino Fundamental ¹⁴.

Para fundamentar este trabalho utilizam-se as publicações de artigos completos escritos em Língua Portuguesa divulgados nos Anais dos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPECs) de 2007, 2009 e 2011. Considerado um dos eventos de pesquisa mais importantes no cenário nacional que trata da Educação em Ciências, os ENPECs têm se revelado espaço de divulgação e discussão de pesquisas sobre o ensino de Ciências. Em particular, os Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPECs), a partir de 1997, têm contribuído imensamente para sua institucionalização, concentrando elementos para a constituição de uma identidade comum às áreas de pesquisa em ensino de Física, Química e Biologia, cada uma com sua própria história e metodologia de trabalho (SALEM; KAWAMURA, 2005).

¹⁴ Nova nomenclatura para a organização do Ensino Fundamental, hoje com ensino de nove anos, em substituição as antigas séries iniciais, (Lei 11.274 de 06 de fevereiro de 2006).

Neste contexto, a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade- CTS está cada vez mais inserida nas discussões e pesquisas que abordam o ensino da Ciência nas diferentes áreas do conhecimento como Física, Química, Biologia, Ciências Naturais, entre outras. A expressão “Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)”, segundo Linsingen (2007), está cada vez mais presente, em estreita associação com a percepção pública da atividade tecnocientífica, o ensino de Ciências e Tecnologia (C&T), com pesquisa e desenvolvimento, sustentabilidade, questões ambientais, inovação produtiva, responsabilidade social, construção de uma consciência social sobre a produção e circulação de saberes, cidadania, e democratização dos meios de produção, bem como discussão e definição de políticas públicas de C&T.

Bispo Filho *et al.* (2013), ao discutirem a alfabetização científica e CTS afirmam que, a partir de meados de século XX, o debate sobre o assunto tem se intensificado; educadores e pesquisadores do mundo todo têm se reunido periodicamente e reivindicado a inclusão da abordagem CTS nos currículos, no ensino e na formação dos professores, a fim de fazer frente à necessidade de uma Alfabetização Científica e Tecnológica como parte essencial da Educação Básica, mudando assim a perspectiva de ensinar Ciências, diferente da perspectiva salvacionista que dominou até o final do século XX os currículos escolares.

Strieder e Kawamura (2009), a partir da análise de conteúdo de Bardin, analisaram as publicações dos ENPECs de 1997 a 2007, visando pontuar as propostas de intervenção em sala de aula com o enfoque CTS, estas retratam o aumento das publicações envolvendo CTS: “[...] selecionados 77 trabalhos, cuja distribuição ao longo dos eventos, [...], expressa e confirma a significativa expansão dessa tendência, em termos absolutos, com uma produção que passa de 03 para 29 trabalhos” (STRIEDER e KAWAMURA, 2009, p.3).

Já Fagundes; Saurwein (2011) realizaram um levantamento de dados dos ENPECs em relação à CTS onde as autoras investigaram os trabalhos que apresentam implementação ou proposta de implementação de atividades/estratégias didáticas (A/ED) e destacam a relevância deste enfoque na educação, bem como a vasta bibliografia em pesquisas já realizadas sobre o movimento CTS, seja em relação a sua transposição para a educação, às concepções ou análise de materiais diversos.

Fagundes *et al.* (2009, p.10) pesquisaram a incidência da categoria “atividades didáticas” com o enfoque CTS, nos trabalhos apresentados nos ENPECs de 1997 a 2007, e

afirmaram: “No primeiro encontro foram aceitos 128 trabalhos e no último, 601. Do mesmo modo, também foi constatado o crescente número de pesquisas sobre temas relacionados à perspectiva CTS/CTSA”.

Portanto, espera-se com a produção deste artigo contribuir para esta discussão e mostrar como estão as publicações sobre CTS nos ENPECs e quais tratam/envolvem experiências de ensino em CTS, especificamente para os anos iniciais do Ensino Fundamental, pois este tema tem sido nosso interesse de estudo no doutorado, no Programa de pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática-REAMEC.

2. CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: algumas reflexões...

Na sociedade em que vivemos, nas últimas décadas, tem-se sentido a necessidade de olhar de forma diferente para o ensino das Ciências. Pois, nesta sociedade em que a evolução tecnológica e o avanço científico requerem indivíduos com habilidades e competências em diversas áreas do conhecimento, isto não ocorrerá com uma Ciência apresentada de forma tradicional, compartimentada e fora da realidade dos alunos, precisa-se de um ensino de Ciências diferente.

No século XX surgiu, nos países capitalistas centrais, um movimento de âmbito internacional denominado Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) que buscava a discussão crítica do uso da Ciência e Tecnologia e seus efeitos na sociedade, dessa forma, este movimento passou a ser objeto de debate político, onde um dos objetivos era alterar o ponto de vista e decisões em relação à Ciência e Tecnologia e estas mudanças seriam discutidas de forma mais democrática e com maior participação da sociedade.

No contexto histórico do surgimento do movimento CTS é importante destacar que este surge dentro da necessidade de se explicar o impacto das ciências e da tecnologia na vida das pessoas, e como destaca Teixeira (2010, p.94), “este movimento teve início em alguns países do hemisfério norte como os Estados Unidos, Inglaterra e Países Baixos, em função dos efeitos devastadores da indústria química militar”. Da explosão da bomba atômica em Hiroshima em 1945, ao gás napalm, utilizado nos anos 60, na guerra do Vietnã, foi sendo

criado um contexto junto à opinião pública de dúvida e desconfiança em relação à ciência (AULER & BAZZO, 2001). Os livros “A Estrutura das Revoluções Científicas”, de Thomas Khun, e “A Primavera Silenciosa”, de Rachel Carson, ambos publicados em 1962, corroboraram para os questionamentos sobre os fins da produção científica (AULER & BAZZO, 2001). Neles, há evidências de que as realizações científicas estão marcadas por interesses políticos e econômicos. Tais evidências dão suporte à reflexão sobre a suposta neutralidade da ciência sempre voltada para o progresso e bem-estar da sociedade.

A partir de meados de 1960 e 1970 a abordagem CTS começa a ter maior importância, tanto no cenário educacional como no científico, já que é acirrada a discussão de que o desenvolvimento científico e tecnológico não possui uma relação linear com o bem-estar social, como se tinha feito crer desde o século XIX e renovado logo após a Segunda Guerra Mundial (LINSINGEN, 2007).

No âmbito do ensino das Ciências Naturais a tendência CTS de ensino teve início no Brasil nos anos 80 e, segundo Linsingen (2007), o processo de consolidação do campo CTS em países da América Latina emerge da reação ao modelo hegemônico de percepção das relações sociais da ciência e da tecnologia, como penetração significativa em distintos campos do saber e nas políticas públicas, e com notória filiação a diferentes linhas de pensamento e ideologias. Passa a ser um momento também em que se desenvolvia um amplo consenso entre os educadores de Ciências em relação à necessidade de inovação na área, motivados pela necessidade de uma educação política, abordagens interdisciplinares, numa educação científica organizada em torno de problemas amplos e uma reavaliação do papel da ciência escolar neste processo de transformação.

Mais recentemente, na década de noventa, a preocupação com as questões ambientais e suas relações com a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade fez surgir o movimento da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente-CTSA, o qual traz hoje um significado maior para o estudo das questões ambientais, não que este não estivesse contemplado na CTS, pois se entende que não é possível desvincular estas questões quando se estuda as relações da sociedade e a tecnologia, portanto, o acréscimo da letra A na sigla é a demonstração objetiva da preocupação com as questões ambientais que precisam ser relacionadas com as demais.

Esta nova percepção da ciência e da tecnologia tem como objeto de estudo, conforme Bazzo *et al.* (2003), centrar-se nos aspectos sociais da Ciência e da Tecnologia, tanto no que diz respeito aos fatores sociais que influem na mudança científico-tecnológica, como no que concerne às respectivas consequências sociais e ambientais. Os estudos CTS constituem, assim, uma área de trabalho recente e heterogênea, bem consolidada, de caráter crítico e interdisciplinar.

Os estudos de Fraile *et al.* (2011) mostram a necessidade de se buscar caminhos que possibilitem a discussão da CTS no contexto escolar para que a partir do aprofundamento nas questões internas e externas da produção e circulação do conhecimento científico as mudanças aconteçam dentro da escola. Os pesquisadores apontam para a importância da escola contribuir para este processo, pois o objetivo é formar cidadãos informados que possam opinar e tomar decisões sobre problemas e questões que envolvem as relações CTS para exercer certo controle social da atividade científico-tecnológica, assim como das políticas públicas que promovem a pesquisa e inovação em Ciência e Tecnologia (C&T) (FRAILE ET AL, 2011).

3. ESCOLHENDO OS CAMINHOS.

Para o desenvolvimento do artigo optou-se pela metodologia de “análise de conteúdo” como sistemática para o tratamento e análise dos dados. As técnicas de análise de conteúdo permitem identificar aspectos objetivos que possam corroborar a análise subjetiva. “Enquanto esforço de interpretação, a análise de conteúdo oscila entre os dois polos do rigor da objetividade e da fecundidade da subjetividade” (BARDIN, 2011, p.15) e ainda o autor enfatiza que “a análise de conteúdo leva em consideração as significações (conteúdo), eventualmente a sua forma e a distribuição desses conteúdos e formas (índices formais e análise de concorrência)” (2011, p.49).

O autor (2011, p.48) define de modo geral que a análise de conteúdo é:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens.

Bardin (2011, p.125) organiza a análise de conteúdo em três etapas constituídas de:

a) pré-análise, é a fase de organização propriamente dita. Corresponde a um período de intuições, mas tem por objetivo tornar operacionais e sistematizar as ideias iniciais, de maneira a conduzir a um esquema preciso do desenvolvimento das operações sucessivas, num plano de análise; b) exploração do material, que consiste essencialmente em operações de codificação, decomposição ou enumeração, em função de regras previamente formuladas, agregando-os em categorias; e c) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação, que consiste em tratar os resultados brutos de maneira a serem significativos (“falantes”) e válidos.

Para a seleção dos artigos seguiu-se os seguintes critérios: conter expressamente no título do trabalho a expressão CTS e/ou Ciência, Tecnologia e Sociedade e/ou da mesma forma nas palavras-chave do artigo. Foram selecionadas as publicações dos três últimos ENPECs, no período de 2007 a 2011, no site da ABRAPEC, onde foi encontrado um total de 120 (cento e vinte) artigos. Destes, após uma breve leitura, foram descartados os que não se enquadravam nos critérios previamente estabelecidos para este trabalho.

Após esta pré-análise foi realizada uma leitura minuciosa onde foram selecionados 63 (sessenta e três) artigos destes, 10 se referem ao VI ENPEC, de 2007; 13 trabalhos do VII ENPEC, de 2009 e 40 artigos do VIII ENPEC, de 2011. Após a leitura mais detalhada dos artigos foi possível identificar 2 (dois) artigos que se referem especificamente aos anos iniciais do Ensino Fundamental e a abordagem CTS.

Durante a realização dos três ENPECs analisados foram apresentados um total de 2008 (dois mil e oito) artigos completos, no período de 2007 a 2011 (Quadro 1), dos quais 63 (sessenta e três), ou seja, 8,98% abordaram o enfoque CTS.

Quadro 1: Trabalhos publicados e selecionados com enfoque CTS, nos anais dos ENPECs entre os anos de 2007 a 2011.

ANO	EVENTO	LOCAL	ARTIGOS	TRABALHOS EM CTS	%
2007	VI ENPEC	Florianópolis/SC	617	10	1,62
2009	VII ENPEC	Florianópolis/SC	382	13	3,40
2011	VIII ENPEC	Campinas/SP	1009	40	3,96
TOTAL			2008	63	8,98

Fonte: Anais dos ENPECs

O VIII ENPEC (2011) teve o maior número de trabalhos relacionados ao enfoque CTS, com 40 trabalhos, foi também o evento que teve o maior número de participantes e de apresentação de trabalhos científicos na modalidade de comunicação oral.

Para definir as categorias de análise, utilizou-se o que segundo Bardin (2011, p. 147) define “é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos”. Considerando que há uma diversidade de temas abordados pelos pesquisadores agrupou-se os trabalhos em 5 (cinco) categorias, conforme quadro a seguir.

Quadro 2: Artigos selecionados por categorias, autores e anos dos ENPECs.

CATEGORIAS	AUTOR (ES)
Experiências de ensino em CTS	Sousa; Brito (2007); Sousa; Alencar (2007); Firme; Amaral (2007); Prestes; Silva (2007); Freitas; Braga (2009); Lima; Teixeira (2011); Martins <i>et al.</i> (2011); Araújo; Formenton (2011); Miranda <i>et al.</i> (2011); Firme; Teixeira (2011); Firme; Amaral (2011); Niezer; Silveira e Sauer (2011); Dal Moro; Braga e Garcia (2011); Santos; Silva (2011); Cunha; Castro e Rodrigues (2011); Bernardo; Vianna e Silva (2011); Silva, Pessanha e Bouhid (2011); Rego <i>et al.</i> (2007); Sobral <i>et al.</i> (2009) e Alves; Messeder (2009)
Formação de Professores	Mezalira; Araujo (2007); Bernardo; Vianna e Fontoura (2007); Cunha e Silva (2009); Esteves; Moura (2009); Abreu, Lima e Martins (2011); Silva; Penido (2011); Sena; Cassiani e Linsingen (2011) e Fraile; Compiani (2011)
Concepções/atitudes/crenças em CTS	Miranda; Freitas (2007); Cunha; Silva (2009); Maciel <i>et al.</i> (2009); Antonioli <i>et al.</i> (2011); Bispo Filho <i>et al.</i> (2011); Jordão; Chrispino (2011) e Silva; Antonioli e Chrispino (2011)
Revisão da literatura	Hunsche <i>et al.</i> (2009); Abreu; Fernandes e Martins (2009); Contier; Marandino (2009); Toti; Pierson e Silva (2009); Strieder; Kawamura (2009 e 2011); Fagundes <i>et al.</i> (2009); Fagundes; Saurwein (2011); Hunsche; Delizoicov (2011); Conrado <i>et al.</i> (2011); Correa; Araujo (2011); Linsingen; Cassiani (2011); Miranda <i>et al.</i> (2011); Cunha; Simas Filho e Cassiani (2011); Roso; Dalmolin e Auler (2011); Silva; Dysarz e Fonseca (2011) e Viggiano; Guariglia e Mattos (2011)
Configurações curriculares	Auler; Fenalti e Dalmolin (2007); Muenchen; Auler (2007); Santos <i>et al.</i> (2011) e Roehrig; Camargo (2011)

Fonte: Anais dos ENPECs de 2007 a 2011

O artigo de Santos; Merçon (2011) não se enquadrou nas categorias definidas para esta análise, uma vez que este aborda especificamente o tema livro didático; e ainda quatro artigos que não têm identificação dos autores, o que inviabiliza a sua análise; e dois artigos publicados em Língua Espanhola, que não serão analisados neste trabalho.

Para traçar o panorama geral das publicações, utilizamos como referência a pesquisa, constituída de revisão bibliográfica de Auler, Dalmolin e Fenalti (2009), também referenciadas por Hunsche *et al.* (2009) e Hunsche; Delizoicov (2011), o que permitiu a identificação de cinco categorias, as quais sintetizam os resultados das pesquisas em análise: a) Abrangência dos temas; b) Surgimento dos temas; c) Disciplinas envolvidas na estruturação do tema; d) Relação tema/conteúdo e e) Conteúdo tradicional designado de tema. Estas categorias expressam os aspectos relevantes do conjunto dos artigos analisados.

1) Abrangência dos Temas: Durante a análise constatou-se que a grande maioria dos trabalhos pautam-se em temas abrangentes como reciclagem de lixo, combustíveis, questões energéticas, recursos didáticos, museus, cinema, currículo, fontes de energia, medidas de área, alfabetização científica, enfim, temas diversos que buscam discutir o enfoque CTS no contexto escolar;

2) Surgimento dos Temas: Nos artigos analisados não foi encontrado nenhum trabalho que fizesse referência à participação dos alunos na escolha da temática, em todos eles o próprio pesquisador definiu o que seria discutido e muitos dos artigos fazem parte de pesquisas de mestrado e ou doutorado;

3) Disciplinas Envolvidas na Construção/Desenvolvimento do Trabalho: Os artigos se relacionam basicamente às disciplinas Física, Química e Biologia, no entanto, identificamos trabalhos referentes à Matemática, Geografia, Genética, Agroecologia, Ciências Naturais e trabalhos que discutem o enfoque CTS de forma interdisciplinar. Os trabalhos envolvem, na sua maioria, o Ensino Médio;

4) Relação Tema/Conteúdo: Os artigos discutem temas/conteúdos a partir do que foi anteriormente definido como interesse da pesquisa, ou seja, os temas surgem antes da intervenção propriamente dita da investigação. O enfoque CTS aparece em todos os temas, no entanto, os conteúdos utilizados para fomentar esta discussão são amplos e diversificados,

desde análise da simetria existente em figuras traçadas em carrocerias de caminhões até qual o melhor combustível a ser utilizado pelo homem;

5) Conteúdo Tradicional Designado de Tema: A maioria das pesquisas, ou seja, 20 (vinte) dos artigos analisados discutem experiências de ensino envolvendo o enfoque CTS e os temas utilizados são os próprios conteúdos tradicionais do currículo escolar dos envolvidos. E são estas atividades as que se referem aos anos iniciais do Ensino Fundamental, que se constitui no problema de pesquisa do presente artigo.

4. RESULTADOS

4.1 Resultados no panorama geral dos ENPECs analisados

Como síntese dos resultados da pesquisa, agrupou-se o conjunto dos trabalhos em cinco categorias, conforme Quadro 2: 1) Experiências de ensino em CTS; 2) Formação de professores; 3) Concepções/atitudes/crenças em CTS; 4) Revisão da literatura e 5) Configurações curriculares. Em termos de aprofundamento, nesta pesquisa priorizou-se a primeira categoria, considerando que esta é mais diretamente vinculada ao problema que deu origem a este estudo: Como estão as publicações nos ENPECs sobre CTS e quais especificamente tratam/envolvem experiências de ensino em CTS nos anos iniciais do Ensino Fundamental?

Quanto à categoria **formação de professores**, faz parte um conjunto de 8 (oito) artigos que tratam de aspectos formativos dos professores para trabalhar com o enfoque CTS em sala de aula. A maioria dos trabalhos trata da necessidade de ampliar a abordagem CTS no processo de formação de professores, tendo em vista que ainda é incipiente no currículo dos cursos tal abordagem.

Bernardo, Vianna e Fontoura (2007, p. 3) discutem um projeto de formação de professores na área da Física com eixo estruturador à luz da CTS e destacam que “apesar de reconhecerem o papel da formação de professores, muitos autores ainda consideram ser este um grande desafio, já que esse tipo de formação está longe de ser uma realidade em nosso país”.

Abreu, Lima e Martins (2011) em seu artigo debatem a formação do professor onde estes perceberam que a heterogeneidade de discursos que circulam na prática social do ensino de Ciências é resultado de diferentes articulações entre elementos discursivos e não discursivos dessa prática. Nesse sentido, entendemos que o movimento pedagógico CTS no ensino de Ciências é também um movimento produtor de um discurso que interage com outros discursos no interior da prática de ensino de Ciências, entre eles com o discurso do ensino tradicional de ciências, pois: “O contato com o discurso da educação CTS levou a professora a questionar sua própria prática pedagógica, considerando-a “*estranque e superficial*”, apesar dela buscar fazer um “*trabalho diferenciado, buscando contextualizar o conteúdo*” (ABREU, LIMA e MARTINS, 2011, p.6, destaques dos autores).

No que se refere à categoria **concepções/attitudes/crenças em CTS**, encontrou-se 7 (sete) trabalhos que, na sua maioria, tratam das opiniões de professores e alunos em relação à CTS, através da aplicação do Questionário de Opiniões sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (COCTS)¹⁵ do projeto PIEARCTS (Projeto Ibero-americano de Avaliação de Atitudes Relacionadas com a Ciência, Tecnologia e Sociedade).

No conjunto destes sete trabalhos foram investigadas as concepções/crenças/attitudes em relação à CTS, alguns resultados encontrados indicam a necessidade da melhoria no processo de formação de professores. No artigo de Antonioli *et al.* (2011) “[...] alguns itens mostram a fragilidade dos alunos, [...] Seria muito útil durante a graduação e a pós-graduação eles terem contato com aspectos da história, da filosofia e da sociologia da ciência e da tecnologia para não propagarem visões ingênuas e direcionar os alunos a um amadurecimento interessante”.

A CTS é uma alternativa para uma busca de attitudes mais adequadas perante temas relacionados à Ciência e Tecnologia que são recorrentes nos dias de hoje. Attitudes estas que não vêm sendo favoravelmente avaliadas pelos resultados do PIEARCTS (JORDÃO; CHRISPINO, 2011, p.11).

¹⁵ Ver Vázquez e Manassero (1998) e Manassero, Vázquez e Acevedo (2001); o questionário em português encontra-se disponível em <http://www.oei.es/COCTS/por/index.html>, acessado em 07/05/2014, às 09h37min.

E ainda, Bispo Filho (2011, p.10) enfatiza que “considerando a realidade brasileira e as propostas oficiais de ensino de Ciências (PCN, PCN+, OCEM), espera-se que a educação científica na Educação Básica promova o ensino e a aprendizagem de questões CTS”.

Na categoria **revisão da literatura** foram encontrados 17 (dezessete) artigos. Todos fazem levantamento do enfoque CTS em revistas, anais de eventos da área, com o intuito de mostrar a ampliação da discussão da temática CTS. “O trabalho que aqui apresentamos se refere a um levantamento da produção científica na linha de Ciência Tecnologia Sociedade (CTS) realizado nas principais revistas de pesquisa em ensino de ciências (ABREU, FERNANDES E MARTINS, 2009, p.2)”.

Já Hunsche *et al.*(2009, p. 11) fizeram uma caracterização do enfoque CTS no contexto brasileiro onde mostram a ampliação da discussão dessa temática nos eventos científicos da área, o que é muito importante para a consolidação dessa linha de pesquisa. Isto é demonstrado quando os autores afirmam que: “Entende-se que a pesquisa revela aspectos promissores para o contexto brasileiro. Um conjunto significativo de trabalhos incorpora a compreensão de que CTS é muito mais do que uma nova metodologia”.

Fagundes, Saurwein (2011) mostram, ainda, a necessidade de haver um aumento da participação dos pesquisadores com pesquisas que possam chegar até os professores, pois os resultados obtidos com esta pesquisa também demonstram que é chegada a hora de se investir mais em pesquisas do âmbito de atividades/estratégias didáticas para que essas contribuições possam chegar aos professores.

Na categoria **configurações curriculares** foram encontrados 4 (quatro) artigos, os quais discutem a problemática dos currículos, sejam eles nos cursos de formação de professores, ou no currículo escolar. Santos *et al.* (2011) quanto ao currículo escolar, afirma que os alunos possivelmente não queiram nada com um currículo obsoleto, desvinculado de sua experiência de vida, gerador de passividade e incapaz de dar conta dos temas, dos problemas presentes na sociedade contemporânea, particularmente dos dilemas presentes na vida dos jovens e adultos que frequentam o Ensino Médio.

Roehrig; Camargo (2011) são enfáticos ao afirmarem que no currículo de formação de professores também observam deficiências, pois, o fato da abordagem CTS não figurar

entre as possíveis metodologias de trabalho contidas nos documentos oficiais pode não favorecer a oferta de cursos ou oficinas de formação continuada que trabalhem sob essa perspectiva, contribuindo para a permanência do desconhecimento dos professores acerca dos aspectos teóricos dessa tendência.

Na categoria **experiências de ensino em CTS**, pela qual se tem um interesse específico em destacar as que tratam/envolvem os anos iniciais do Ensino Fundamental, foram encontrados 20 (vinte) artigos, sendo somente três que se referem ao Ensino Fundamental, foco deste estudo.

4.2 Experiências de ensino em CTS: O Ensino Fundamental em evidência

A categoria **experiências de ensino em CTS** foi a que mais agregou trabalhos nos três ENPECs analisados. No contexto geral, os artigos tratam, na sua maioria, de relatos de experiências de ensino desenvolvidas no Ensino Médio, sendo 13 (treze) artigos, 3 (três) sobre Educação de Jovens e Adultos, 2 (dois) no Ensino Técnico e 2 (dois) no Ensino Fundamental. Os artigos são resultados de investigações, feitas na sua maioria, em uma disciplina do currículo escolar, sendo na disciplina Física, 8 (oito) trabalhos; 4 (quatro) em Química; 1 (um) em Biologia; 2 (dois) em Matemática; 1 (um) em Máquinas elétricas; 1 (um) em Agroecologia; 2 (dois) interdisciplinar e 1 (um) em Ciências Naturais.

Considerando os objetivos deste trabalho analisaremos os dois artigos que se referem às experiências de ensino em CTS nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Neste grupo, foram enquadrados Rego *et al.* (2007) e Alves; Masseder (2009). O primeiro, **Pensar o ensino de Ciências a partir do cotidiano: Uma abordagem CTS**, dentre outros aspectos, oferece subsídios e propostas de atividades envolvendo o conhecimento oriundo da cultura popular, através da análise da simetria de figuras nas carrocerias de caminhões. O segundo, **Elaboração de um vídeo com enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) como instrumento facilitador do Ensino Experimental de Ciências**, traz a discussão do potencial educativo do vídeo em sala de aula e mostra a atividade prática no ensino experimental de Ciências no Ensino Fundamental.

Para a análise destes dois artigos teve-se como ponto de partida as categorias definidas por Auler, Dalmolin e Fenalti (2009), Hunsche *et al.* (2009) e Hunsche; Delizoicov (2011), apresentadas anteriormente.

4.2.1. Abrangência dos Temas:

Os dois artigos analisados têm suas pesquisas realizadas com públicos específicos, ou seja, abrangem alunos e professores do Ensino Fundamental nas suas localidades de origem. “Neste trabalho apresentamos a confecção de um vídeo com abordagem CTS como um recurso complementar ao livro didático no ensino de ciências em turmas do 6º ano do Ensino Fundamental em Nilópolis, Rio de Janeiro (ALVES; MESSEDER, 2009 p.1)”.

4.2.2. Surgimento dos Temas:

Quem escolheu os temas para estes estudos? A partir de quais indagações estes surgiram? Nos dois artigos é possível dizer que não houve a participação dos alunos na escolha do tema, estes foram definidos pelos próprios pesquisadores, a partir dos seus interesses de pesquisa. Rego *et al.* (2007) a partir do estudo de caso, mostram como elementos do cotidiano, no caso, as faixas pintadas nas carrocerias de madeira dos caminhões brasileiros, podem contribuir para a construção, por parte de alunos, do conceito de simetria, dentro da perspectiva aqui seguida de CTS.

Alves; Messeder (2009), após a escolha das atividades experimentais a serem utilizadas no vídeo educativo, realizaram um vídeo em caráter “piloto”, no laboratório de Físico-Química do IFRJ de Nilópolis (RJ). Este vídeo teve como objetivo a verificação da viabilidade e potencial destas experiências como instrumento facilitador no Ensino Experimental de Ciências.

4.2.3. Disciplinas Envolvidas na Construção/Desenvolvimento do Trabalho:

Os dois artigos trabalham a temática com referência a uma disciplina, ou seja, de forma disciplinar. No trabalho de Rego *et al.* o estudo envolve a Matemática, e no de Alves; Messeder a Ciências Naturais. Auler e Bazzo (2001) afirmam que a formação do professor, de caráter predominantemente disciplinar, traz dificuldades para adaptá-lo ao desafio do enfoque CTS e a sua perspectiva interdisciplinar e contextualizada, seja por falta de domínio dos

conteúdos tecnológicos, ou mesmo por falta de conhecimento sobre as propostas do enfoque CTS.

4.2.4. Relação Tema/Conteúdo:

Nos dois artigos analisados estão contemplados conteúdos do currículo formal. Em Rego *et al.* a pesquisa é desenvolvida a partir do conteúdo de simetria, pois as atividades propostas tiveram como objetivo o desenvolvimento do pensamento geométrico com relação ao conteúdo de simetria para uma turma de 6ª Série do Ensino Fundamental, de uma escola pública da periferia de João Pessoa, PB, e visava, além de outras competências, o desenvolvimento do raciocínio lógico, a criatividade, o pensamento crítico e a habilidade motora.

Já em Alves; Messeder (2009) o estudo está focado nas Ciências Naturais, em que “O vídeo educativo sobre atividades experimentais pode contribuir para minimizar a problemática existente acerca da abordagem atualmente dada nas aulas experimentais de Ciências” (p.5).

4.2.5. Conteúdo Tradicional Designado de Tema:

Esta dimensão refere-se ao modo como se relacionam tema e conteúdos, ou seja, se o tema foi escolhido em função de um currículo definido anteriormente, ou se os conteúdos aparecem como encaminhamentos para a compreensão do tema. Nos dois artigos analisados, constatou-se que os conteúdos foram sendo inseridos na discussão do tema, pois: em Rego *et al.*(2007) os pesquisadores optaram pelo estudo de simetria, por meio de atividades relacionando-a ao cotidiano discente, sobre as simetrias presentes nas pinturas de carrocerias de caminhão, visto que os alunos da escola onde se deu a nossa pesquisa residem numa área onde é intenso o fluxo de caminhões que apresentam essas pinturas, sendo elementos do seu dia-a-dia.

Alves; Messeder (2009, p. 5) definem em seu artigo que “a temática comumente empregada nas aulas de ciências no 6º ano do Ensino Fundamental e a problematização destes temas foram os critérios considerados para a definição das atividades experimentais a serem desenvolvidas no vídeo educativo proposto”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa discutiu como estão as publicações nos ENPECs sobre CTS e quais especificamente tratam/envolvem experiências de ensino em CTS nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a fim de contribuir para a reflexão acerca da inserção da abordagem CTS no contexto dos trabalhos apresentados nos ENPECs, o que envolveu um conjunto limitado de produções na área.

Os resultados quantitativos encontrados, no entanto, trazem um número significativo de trabalhos publicados e um aumento expressivo nas publicações, principalmente no ENPEC de 2011. Avalia-se que este incremento ainda não é o ideal, tendo em vista que o ENPEC é considerado um dos eventos científicos mais importantes da área de Educação em Ciências.

Considerando que a adaptação do enfoque CTS no contexto escolar tenha ocorrido há bastante tempo, muitos dos trabalhos apresentam discussões teóricas sobre o tema, concepções de professores e alunos sobre as inter-relações Ciência, Tecnologia e Sociedade ou então se detêm em análises de artigos publicados em anais de eventos. São poucos os trabalhos que discutem CTS como uma proposta de ensino inovadora, que poderia mudar o currículo escolar de ensino de Ciências, que ainda muitas vezes é tratado de um modo conteudista e acrítico em relação à Ciência, à Tecnologia e à Sociedade.

Como síntese da pesquisa pode-se destacar a carência de trabalhos que envolvem experiências de ensino em CTS nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois a maioria dos trabalhos analisados trata da temática no Ensino Médio. Essa carência nos leva a outra reflexão, a necessidade de uma preparação adequada dos professores na sua formação acadêmica, aqui especificamente para o pedagogo, pois este é hoje o principal responsável em ministrar as aulas de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. É preciso garantir um processo de formação inicial que envolva o conhecimento epistemológico, filosófico e sociológico da Ciência e a discussão de metodologias de ensino que estimulem a uma visão crítica das Ciências e os prepare para uma intervenção inovadora nesse ensino.

Outro ponto importante encontrado na análise dos trabalhos foi quanto às concepções/crenças/attitudes em CTS, na maioria dos estudos, os professores apresentam ainda uma visão

ingênua, e até mesmo distorcida das inter-relações de CTS, o que, mais uma vez, corrobora para a necessidade de se investir num processo de formação comprometido com a perspectiva da alfabetização científica.

Os resultados obtidos com esta pesquisa também mostram a necessidade de se investir mais em pesquisas com o enfoque CTS no âmbito do Ensino Fundamental para que essas contribuições possam chegar aos professores, não só por meio de cursos, palestras ou no livro didático, mas na divulgação destas pesquisas e seus resultados em eventos como o ENPEC, o que nos tem estimulado a continuar na investigação sobre esta temática, no doutorado da REAMEC.

REFERÊNCIAS

ABREU, Teo Bueno de; LIMA, Bernadete; MARTINS, Isabel Gomes. **Trabalhando o conceito de energia em aulas de Biologia no ensino médio em uma perspectiva CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade):** uma análise discursiva. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, Atas. Campinas/SP. 2011.

ALVES, Elaine Moreira; MESSEDER, Jorge Cardoso. **Elaboração de um vídeo com enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) como instrumento facilitador do Ensino Experimental de Ciências.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, Atas. Florianópolis. 2009.

ANTONIOLI, Patrick de Miranda *et al.*. **Atitudes em relação à ciência e à tecnologia de alunos de uma instituição tecnológica brasileira.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, Atas. Campinas/SP. 2011.

AULER, Décio; BAZZO, Walter A. - **Reflexões para a Implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro.** Revista Ciência e Educação, v.7, n.1, p.1- 13, 2001.

AULER, D; FENALTI, V. S; DALMOLIN, A. M. T. **Abordagem Temática: natureza dos temas em Freire e no Enfoque CTS.** Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia. v.2, n.1, p.67-84, mar. 2009.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo.** 3ª reimp. Edição revista e ampliada, São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. Atas – VI ENPEC – VI Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências – Florianópolis/SC: ABRAPEC, 2007.

_____. Atas – VII ENPEC – VII Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências – Florianópolis/SC: ABRAPEC, 2009.

_____. Atas – VIII ENPEC – VIII Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências – Campinas/SP: ABRAPEC, 20011.

BAZZO, Walter A *et al.* **Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Cadernos de Ibero América. Organização dos Estados Ibero-Americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI) Madri, Espanha, 2003.

BERNARDO, José Roberto da Rocha; VIANNA, Deise Miranda; FONTOURA, Helena Amaral da. **A energia elétrica na sala de aula do Ensino Médio: estratégias de abordagem em Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS)**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6, Atas. Florianópolis/SC. 2007.

BISPO FILHO, Djalma *et al.* **Alfabetização científica sob o enfoque da ciência, tecnologia e sociedade: implicações para a formação inicial e continuada de professores**. In *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 12, Nº 2, 313-333 (2013).

FAGUNDES, Suzana Margarete Kurzmann *et al.* **Produções em Educação em Ciências sob a perspectiva CTS/CTSA**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, Atas. Florianópolis. 2009.

FAGUNDES, Suzana Margarete Kurzmann; SAURWEIN, Inés Prieto Schmidt. **Espectro de abordagens temáticas sob o enfoque CTS**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, Atas. Campinas/SP. 2011.

FRAILE, Ofelia Ortega Fraile; COMPIANI, Mauricio. **Caminhos em direção a uma educação CTS baseada no lugar**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, Atas. Campinas/SP. 2011.

HUNSCHE, Sandra *et al.* **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, Atas. Florianópolis. 2009.

HUNSCHE, Sandra; DELIZOICOV, Demétrio. **A Abordagem Temática na perspectiva da articulação Freire-CTS: um olhar para a Instauração e Disseminação da Proposta**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, Atas. Campinas/SP. 2011.

JORDÃO, Caio; CHRISPINO, Álvaro. **Avaliação da concepção de professores e alunos sobre modelos científicos**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, Atas. Campinas/SP. 2011.

LINSINGEN, Irlan, V. **Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina**. *Revista Ciência & Ensino*, vol.1, número especial, 2007.

REGO, Romulo Marinho do *et al.* **Pensar o ensino de Ciências a partir do cotidiano: Uma abordagem CTS**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6, Atas. Florianópolis/SC. 2007.

ROEHRIG, Silmara Alessi Guebur; CAMARGO, Sérgio. **Estudando o movimento CTS no contexto curricular da disciplina de Física no Estado do Paraná.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, Atas. Campinas/SP. 2011.

SANTOS, Rosemar Ayres dos *et al.* **Repensar a Educação em Ciências:** repensar o currículo. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, Atas. Campinas/SP. 2011.

TEIXEIRA, Francimar Martins. **Discurso e ensino das Ciências.** Revista Brasileira em Educação em Ciências. Vol.10, nº 3, 2010.

SALEM, Sônia; KAWAMURA, Maria Regina Dubeux. **Ensino de Ciências: algumas características e tendências da pesquisa.** V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – V ENPEC – ATAS. Bauru: ABRAPEC, 2005.

STRIEDER, Roseline; KAWAMURA, Maria Regina. **Panorama das pesquisas pautadas por abordagens CTS.** VII ENPEC, Florianópolis, 2009.