

Levantamento Sobre a Produção CTS no Brasil no Período de 1980-2008 no Campo de Ensino de Ciências*

TEO BUENO DE ABREU¹, JOÃO PAULO FERNANDES² e ISABEL MARTINS²

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro/campus Macaé teobuenorj@yahoo.com.br

²Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde/UFRJ

Resumo. O trabalho que aqui apresentamos se refere a um levantamento, no campo de Ensino de Ciências, da produção científica da linha de Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) no período de 1980-2008. Esse levantamento foi realizado nas principais revistas de pesquisa em ensino de ciências no âmbito nacional e internacional e também nas atas de encontros nacionais da área. Buscamos mapear parte da produção brasileira na área e identificar, a partir do referencial da Análise do Conteúdo as abordagens/conceituações de CTS mais frequentes e influentes no campo de pesquisa brasileiro e discutir a possibilidade de considerar as características de um pensamento CTS no Brasil. Nossa interpretação dos dados indica que um núcleo de sentidos que chamamos aqui de Pensamento Brasileiro em CTS está em pleno processo de desenvolvimento, já apresentando autores nacionais que se estabelecem como referências para a comunidade, assim como o surgimento de publicações que destacam essas linhas de pesquisa.

Abstract. The work presented here refers to a survey in the field of science education, about the scientific production of Science-Technology-Society (STS). This survey was conducted in nationally and internationally major research journals of science education and also on the proceedings of two national conferences in the area of science education. We seek, through this survey, to describe part of the Brazilian production in STS and, based on Content Analysis, to characterize the STS approaches / conceptualizations of more frequent and influential Brazilian research in this field and to discuss the possibility of considering the characteristics of a Brazilian STS-thought. Our interpretation of the data indicates that a core sense of what we call here Brazilian STS -thought is in the process of development, now featuring national authors that are established as references for the community as well as the emergence of publications that highlight these lines of research

Palavras-chave: CTS, Análise de conteúdo, Ensino de Ciências

Keywords: STS, Content Analysis, Science Education

1.Introdução

O trabalho que aqui apresentamos se refere a um levantamento, no campo de Ensino de Ciências, da produção científica da linha de Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) no período de 1980- 2008. Esse levantamento foi realizado nas principais revistas de pesquisa em ensino de ciências no âmbito nacional e internacional e também nas atas dos encontros nacionais da área. O trabalho foi desenvolvido no contexto do projeto de pesquisa: *Ensino de Ciências: desempenho de estudantes, práticas educativas e materiais de ensino* que integra grupos de investigadores da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro/UNIRIO; Universidade Federal do Rio de Janeiro/UFRJ e a

* O presente trabalho é uma versão ampliada que consolida os resultados de dois trabalhos anteriormente apresentados separadamente em encontros de pesquisa da área de ensino de ciências, sendo um deles no VII ENPEC, em 2009 e o outro no II SIACTS- EC, em 2010.

Universidade de São Paulo/USP e investiga práticas CTS para o ensino de energia em cidades que sofrem o impacto direto das questões de geração de energia.

Desde meados da década de 60 o ensino de ciências vem sendo pensado em articulação com questões que relacionam ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (SANTOS e MORTIMER, 2002). Revisões anteriores apontam que no campo da educação em ciências a linha de pesquisa que trata diretamente das questões CTS/CTSA apresentou um expressivo crescimento nos últimos anos nos âmbitos internacional (CACHAPUZ,2008; AIKENHEAD,2005) e nacional. (DELIZOICOV, 2004, SANTOS, 2008)

A produção nessa área é diversificada em termos das perspectivas e abordagens CTS (SANTOS e MORTIMER 2002) constituindo uma heterogeneidade no interior do campo, que tornam essas perspectivas plurais e, em alguns casos, até mesmo contraditórias entre si. A questão da heterogeneidade do campo nos levou à tentativa de identificação dos principais temas, autores e referenciais teórico-metodológicos para as pesquisas identificadas com a linha CTS.

Buscamos por meio deste levantamento, mapear a produção brasileira atual na área e identificar as abordagens/conceituações de CTS mais frequentes e influentes no campo de pesquisa brasileiro e discutir a possibilidade de considerar as características de um pensamento CTS no Brasil.

2. Quadro teórico-metodológico: ANÁLISE DO CONTEÚDO

A metodologia da Análise de Conteúdo (BARDIN, 1977) embasou nossa tentativa de identificar e caracterizar no nosso conjunto de textos levantados, elementos que nos indicassem padrões que permitissem (a) identificar e classificar unidades para análise; (b) estabelecer critérios para encontrar semelhanças e diferenças entre aspectos presentes nos artigos analisados; (c) classificar estas unidades visando ao estabelecimento de núcleos de sentido.

A Análise de Conteúdo (AC) é definida por Bardin (1977) como “*um conjunto de técnicas de análise das comunicações , que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição de conteúdos das mensagens*”. No entanto, cabe aqui uma ressalva sobre o nosso entendimento sobre a natureza *objetiva* da descrição de conteúdos, uma vez que não nos apoiamos em uma visão epistemológica em que

objetivo é sinônimo de *neutro*. No caso, assumimos a natureza objetiva da linguagem no que se refere à sua materialidade no texto.

Nesse sentido, entendemos a produção CTS no campo de Ensino de Ciências como um conjunto de textos que compõem parte da comunicação entre os atores que constituem esse campo e dispusemos das técnicas da Análise do Conteúdo como meio para interagir e interpretar esses dados.

A AC é uma forma de se estudar documentos, que parte do pressuposto de que existem marcas textuais nesses documentos que possibilitam ao analista inferir os “conhecimentos relativos às condições de produção (ou eventualmente, de recepção), inferência esta que recorre a indicadores (quantitativos ou não)” (BARDIN, 1977). As condições de produção de um texto, na Análise do Conteúdo, são essenciais para o entendimento da constituição do texto analisado. Dessa forma, o desafio na análise do conteúdo é relacionar a superfície do texto com os fatores, externos ao texto, que o condicionaram ou influenciaram de alguma forma do ponto de vista social.

Seguindo a abordagem metodológica da AC, inicialmente realizamos a etapa de Pré-análise dos nossos dados, identificando através de um levantamento bibliográfico o *corpus* de nossa análise e organizando-o. Nessa fase foram escolhidos os documentos que compuseram nosso corpus, assim como foram estabelecidos objetivos para o levantamento e indicadores que fundamentaram a interpretação dos dados. Posteriormente passamos à fase de exploração do material, onde realizamos a identificação dos marcadores enunciativos que nos permitiram agrupar os textos em categorias.

Posteriormente, a partir das categorias fizemos análises sobre a produção em CTS no campo de ensino de ciências, buscando identificar as características dessa produção e também discutir a emergência de um pensamento Brasileiro em CTS. Na próxima seção, detalharemos o processo do levantamento e da construção das categorias que adotamos nesse trabalho.

3. Metodologia do levantamento bibliográfico

3.1 Levantamento nos periódicos e nas atas de encontro de pesquisa

O levantamento que nos propusemos a fazer não tem a pretensão de ser exaustivo e cobrir a totalidade da produção em CTS no Brasil. No entanto, buscamos metodologicamente produzir dados representativos da produção do campo brasileiro de pesquisa em ensino de ciências que nos permitissem identificar essa produção e tentar descrever as características específicas do desenvolvimento do pensamento CTS brasileiro no campo do ensino de ciências.

O processo do levantamento foi realizado em três bases de dados complementares: periódicos nacionais, periódicos internacionais e atas dos ENPECs e EPEFs. A escolha por essas bases de dados se deveu ao fato de: a) Os periódicos nacionais fornecerem uma amostragem legitimada da produção nacional nas revistas de maior relevância para área de ensino de ciências, b) Os periódicos internacionais nos permitirem identificar se os autores brasileiros participam de uma rede internacional de CTS e também estabelecer a produção internacional em CTS como um parâmetro para pensar a produção nacional e c) As atas dos encontros foram consultadas pela importância destes para a área de ensino de ciências no Brasil e pelo fato de parte da produção da área ficar restrita às comunicações realizadas nesses encontros, não necessariamente chegando a serem publicadas nos periódicos.

A seleção das bases de dados seguiu critérios que envolviam selecionarmos revistas e encontros que eram representativos para a comunidade de pesquisa em Ensino de Ciências, que tinham uma periodicidade estabelecida, além de prestígio junto aos pesquisadores do campo. Em função disso a seleção dos periódicos consultados levou em consideração também as avaliações que o sistema Qualis da Capes faz das revistas da área de ensino de ciências. Coincidentemente estas revistas também atendem a um critério de acessibilidade uma vez que todas estão disponíveis online. O período consultado se estendeu do primeiro número dos periódicos até o último lançado no ano de 2008

Em relação aos Encontros selecionados optamos em nos restringir aos dois encontros mais tradicionais e consolidados da área de Ensino de Ciências no Brasil, sendo um deles o Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC) e o outro o nacional de pesquisa em ensino de física (EPEF). Para ambos os encontros nós consultamos todas as atas digitalmente disponíveis até o ano de 2008.

O processo de levantamento nas três bases seguiu o mesmo procedimento metodológico. Inicialmente identificamos os artigos e trabalhos sobre a temática CTS/CTSA nos periódicos da área 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 desta pesquisa tais como temas mais abordados, principais tendências, distribuição regional, entre outros. Seguindo esse mesmo procedimento realizamos também o levantamento de trabalhos nas atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC) e do Encontro de Pesquisa em Ensino de Física a partir da obtenção das atas digitais de todos os ENPECs e EPEFs ocorridos até o ano de 2008.

Etapas e procedimentos

Analisamos todos os números publicados até o ano de 2008 dos periódicos listados na tabela abaixo. Identificamos os artigos publicados nessas revistas 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 e que os autores declaradamente se filiavam a essas abordagens.

| Periódico | Qualis |
|---|---------------|
| Ciência e Educação – UNESP | A1 |
| International Journal of Science Education | A1 |
| Journal of Research in Science Teaching | A1 |
| Science Education | A1 |
| Enseñanza de las Ciências: revista de investigación y experiencias didácticas | A1 |
| Revista Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências | A2 |

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 revista e 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.

| | |
|--|----|
| Ensaio – UFMG | A2 |
| IENCI – UFRGS | A2 |
| Revista Brasileira de Ensino de Física | B1 |
| Química Nova na Escola | B1 |
| Caderno Brasileiro de Ensino de Física | B1 |
| Alexandria – UFSC | B2 |
| Física na Escola | B4 |
| Rempec – UNIPLI | B5 |

Primeiramente e, em princípio, com base na leitura dos resumos, classificamos os artigos e trabalhos em três categorias: *Relato de pesquisa empírica*; *Ensaio*; *Revisão de Área*. Foram classificados como relatos de pesquisa empírica os artigos e trabalhos 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 e trabalhos 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.

O conjunto de textos selecionados nas revistas e encontros foi organizado sob a forma de uma planilha, que continha em suas colunas os seguintes campos de preenchimento: Título do artigo, Autores, Resumo, Palavras-Chaves, Classificação da categoria do artigo (pesquisa, ensaio ou revisão), endereço URL do artigo e Bibliografia citada pelos artigos. A partir desta planilha foram geradas tabelas descritivas da distribuição dos artigos pelas revistas

A partir das planilhas e tabelas geradas realizamos análises quantitativas das publicações nas revistas. A partir desses dados quantitativos buscamos realizar interpretações qualitativas sobre esses dados.

Na etapa seguinte foi realizada a leitura completa dos artigos para verificarmos como cada artigo trabalhava conceitualmente as questões CTS. Estes procedimentos orientaram a análise e levaram, por exemplo, à identificação das principais referências utilizadas pelos autores dos artigos levantados, à problematização de sua origem (se essas referenciais eram nacionais ou internacionais) e, à determinação da frequência de citação dos mesmos. Em um último momento, analisamos as contribuições destes artigos para o ensino de ciências.

4. Resultados

A apresentação dos resultados será organizada em dois blocos: em um primeiro momento, apresentaremos os dados relativos à produção nos periódicos separando-os em periódicos nacionais e internacionais. Posteriormente, apresentaremos os dados relativos à produção CTS nos encontros de pesquisa.

Análise quantitativa do levantamento realizado sobre a publicação de artigos sobre CTS e CTSA

A tabela 1 apresenta a quantidade de artigos publicados sobre CTS ou CTSA nas revistas que constaram no nosso levantamento, assim como a quantidade total de artigos publicados nessas revistas. Dividimos na tabela 1 os resultados entre os periódicos nacionais e internacionais.

Os números indicam que a produção acadêmica em CTS ou CTSA ainda é pouco expressiva nos periódicos nacionais em relação à produção total do campo de pesquisa em ensino de ciências. Em um universo de 2921 artigos levantados, apenas 23 artigos se declaravam CTS ou CTSA, ou seja, apenas cerca de 0,78 % da produção. No contexto internacional, observamos uma produção um pouco mais expressiva encontrando ao todo 57 trabalhos em um universo de 6597 artigos distribuído por quatro periódicos consultados. Porém, em níveis percentuais a produção ainda é discreta totalizando 0,86%.

| Periódico | Total de artigos publicados | Total de artigos CTS/CTSA | Período analisado |
|---|-----------------------------|---------------------------|-------------------|
| Ciência e Educação UNESP | 255 | 11 | 1998 a 2008 |
| Ensaio – UFMG | 119 | 1 | 1999 a 2008 |
| Abrapec-UFMG | 153 | 1 | 2001 a 2008 |
| RBEF | 1140 | 1 | 1979 a 2008 |
| Alexandria-UFSC | 19 | 5 | Ano de 2008 |
| Rempec | 15 | 1 | Ano de 2008 |
| Física Na Escola | 195 | 0 | 2001 a 2008 |
| IENCI-UFRGS | 183 | 0 | 1996 a 2008 |
| Caderno Brasileiro de Ensino de Física | 494 | 1 | 1984 a 2007 |
| Química Nova na Escola | 348 | 2 | 1995 a 2008 |
| Total | 2921 | 23 | |
| International Journal of Science Education | 2012 | 16 | 1980 – 2010 |
| Journal of Research in Science Teaching | 1983 | 6 | 1980 – 2010 |
| Science Education | 1669 | 25 | 1980 – 2010 |
| Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas | 933 | 10 | 1983-2010 |
| Total | 6597 | 57 | |

Tabela 1: Base de dados da pesquisa

Observamos também certa discrepância na quantidade de publicações entre as revistas e também na proporção de artigos sobre CTS e CTSA no conjunto dos trabalhos nacionais. Atribuímos essa diferença ao tempo de publicação de cada revista, ao foco e à linha editorial de cada publicação, e até mesmo ao número total de artigos publicados em cada periódico.

No contexto nacional, podemos observar, por exemplo, que a revista Alexandria apresentou um número bem expressivo de publicações sobre o tema, 26% de todas as publicações de artigos. Embora este periódico seja relativamente recente, pois começou a ser publicado em Março de 2008, a Alexandria tem como foco editorial a temática de Educação em Ciência e Tecnologia e está vinculada a um programa de pós-graduação nesta área, possuindo desta forma, uma relação forte com a temática pesquisada em nosso levantamento. Por conta disso, na realidade no campo do ensino de ciências a revista Ciência e Educação da UNESP se mostrou o periódico com maior publicação

relativa da produção CTS nacional totalizando onze artigos em um universo de 255 artigos publicados no período analisado, representando cerca de 4% da produção do periódico.

Já no contexto internacional, identificamos nos periódicos Science Education e International Journal of Science education os maiores registros de trabalhos publicados na temática CTS tendo sido encontrados 25 e 16 artigos respectivamente. No entanto, diante do volume de trabalhos publicados nesses dois periódicos a produção em CTS totaliza apenas 1,50% e 0,80% desse total, respectivamente.

A distribuição dessa produção ao longo dos anos também nos oferece evidências sobre o desenvolvimento do campo CTS no Brasil, em relação ao contexto internacional.

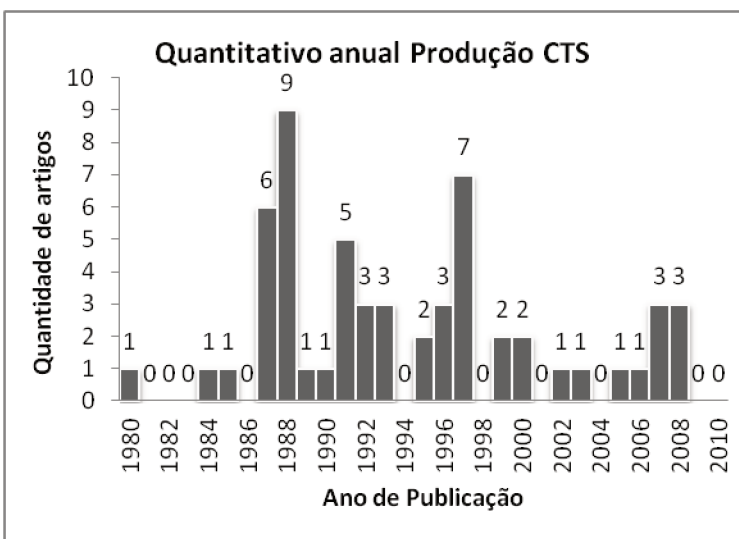


Figura 1: Quantitativo anual produção CTS Internacional

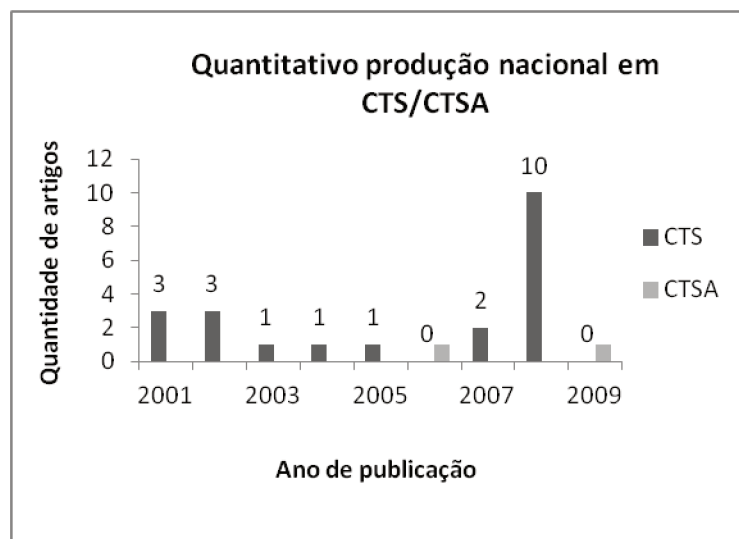


Figura 2: Quantitativo anual produção CTS Nacional

Ao compararmos os dois gráficos é possível notar que a produção nacional é bem mais recente do que a produção internacional tendo em vista de que os primeiros registros encontrados datam de 2001. A produção internacional já conta com cerca de três décadas de publicações, tendo as décadas de oitenta e noventa apresentado um maior volume de trabalhos do que os anos 2000. No entanto, também comparativamente, é possível notar que durante os anos 2000 a produção nacional em CTS manteve uma constância nas publicações e alguns anos inclusive superou a produção internacional.

Uma das categorias que orientou o levantamento foi a identificação, na produção acadêmica nacional, de artigos que se filiavam às perspectivas CTS ou CTSA. O resultado encontrado é apresentado na figura 3.

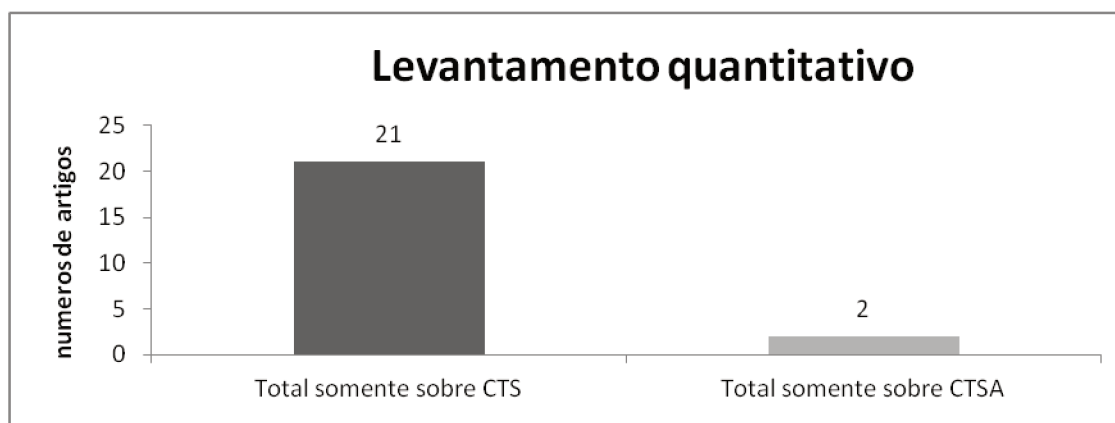


Figura3: Distribuição de artigos pelas categorias CTS e CTSA

A figura 3 sinaliza para a predominância de referências à expressão CTS sobre a expressão CTSA na produção acadêmica nacional até o período analisado. Dos 23 artigos, 21 se referem à CTS e apenas 2 à CTSA. Essa predominância dos artigos CTS em relação aos de CTSA provavelmente também está relacionada com o fato da abordagem CTSA ser mais recente em relação à abordagem CTS e por essa abordagem ainda estar se consolidando tanto nacionalmente como internacionalmente.

A distribuição temporal dos artigos apresentada na figura 2 indica que a publicação em CTS nos periódicos nacionais pesquisados começou no ano de 2001 e somente no ano de 2006 é que é publicado o primeiro artigo sobre CTSA. A figura 3 reforça a ideia de que a abordagem CTSA é recente no campo e que por isso, diferentemente da abordagem CTS ainda não gerou uma produção mais expressiva no campo nacional de pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Não encontramos, nos textos identificados que se filiavam à abordagem CTSA, evidências que definissem a abordagem CTSA como algo muito diferente da abordagem CTS. Na realidade, nesses textos essa sigla é utilizada sem uma problematização sobre sua natureza ou sobre os novos sentidos que ela traz.

No que se refere à natureza de seus objetivos de pesquisa, a partir de nossas análises não conseguimos encontrar evidências de diferenças significativas entre os trabalhos que se filiavam a abordagem CTSA com os que se filiavam a abordagem CTS.

Se no campo teórico, a diferenciação entre CTS e CTSA reside na incorporação da dimensão ambiental no contexto da Ciência, Tecnologia e Sociedade, no campo de pesquisa essas duas abordagens ainda são muito semelhantes. Por exemplo, analisando o trabalho de Zuin e colaboradores (2009) que se declara CTSA e o trabalho de Rebelo e colaboradores (2008) que se declara CTS perceberemos que ambos os trabalhos ainda compartilham de muitos pressupostos de pesquisa.

Zuin apresenta um relato sobre a aplicação de uma proposta de ensino CTSA em uma turma de ensino médio do interior paulista e Rebelo relata o desenvolvimento de um curso de formação continuada para professores de Portugal. Os dois trabalhos são desenvolvidos no contexto do ensino de química. Nos dois trabalhos, há uma preocupação com o ambiente e uma discussão que envolve conhecimentos específicos de química e diálogos com outras ciências como geografia e história.

Os dois fragmentos abaixo ilustram aspectos de similaridade entre as duas perspectivas, pelo menos no âmbito da pesquisa na área:

“Dado que o objetivo principal da educação numa abordagem CTSA é o de possibilitar a literacia científica para os estudantes, auxiliando-os “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” (Santos e Mortimer, 2002, p. 4)”, (ZUIN et al, 2009)

“O movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), movimento internacional de reforma do ensino das ciências, que se tem desenvolvido desde meados da década de 1980, engloba ênfases curriculares que requerem metodologias e abordagens inovadoras de ensino de ciências para efectivamente promoverem o desenvolvimento de literacia científica e tecnológica (Acevedo, Vásquez e Manassero, 2002).” (REBELO et al, 2008).

Os 23 textos selecionados foram ainda classificados nas categorias *Relato de pesquisa empírica, Ensaio e Revisão de área*, conforme mostra a figura 4.

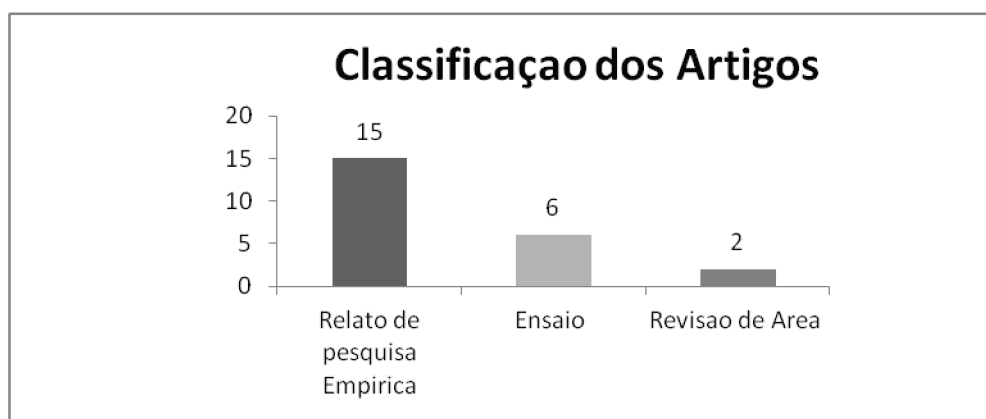


Figura 4: Classificação dos artigos

Os dados da figura 4 indicam que a maior parte da produção acadêmica em CTS/CTSA nos periódicos analisados se refere a relatos de pesquisa empírica. Esse tipo de texto evidencia o fato de que a comunidade de pesquisadores do campo CTS/CTSA já sustenta uma produção de investigações sobre essas abordagens no contexto nacional. A comunidade brasileira parece já ter se apropriado das ideias centrais da vertente CTS e já desenvolve investigações empíricas. Percebemos nesse conjunto de 15 artigos uma variedade de questões de pesquisas e também uma variedade de objetos e sujeitos de pesquisa. Há pesquisas que discutem os aspectos CTS/CTSA no âmbito do ensino de ciências, Biologia, Física e Química.

Com relação aos sujeitos dessas pesquisas destacamos um conjunto de artigos que destacam os professores como sujeitos de suas investigações (FIRME E AMARAL,2008; AMORIM,2001;GOUVÊA E LEAL, 2001; VIEIRA E VIEIRA,2001; MIRANDA E FREITA, 2008). Nesses trabalhos foram discutidos aspectos da formação inicial ou continuada de professores dentro da perspectiva CTS/CTSA (FIRME E AMARAL, 2008; VIEIRA E VIEIRA, 2001) assim como as abordagens pedagógicas em CTS (AMORIM,2001; GOUVÊA E LEAL, 2001; MIRANDA E FREITA, 2008). Dentro da temática da formação de professores na perspectiva CTS, identificamos o trabalho de Rebelo e colaboradores (2008) que também discute esse assunto, mas sem focar especificamente no professor e sim no que as discussões CTS podem contribuir para a formação docente.

Encontramos também artigos que focavam suas investigações nas narrativas e concepções dos alunos, no contexto de propostas de ensino CTS. (ANDRADE E CARVALHO, 2002; GOUVÊA E LEAL, 2001). Gouvêa e Leal desenvolvem uma

análise das narrativas de crianças que visitam museus de ciências em uma perspectiva CTS. Já Andrade e Carvalho analisaram as articulações que alunos de 6º ano do fundamental conseguiam estabelecer entre Ciência, Tecnologia e Sociedade em uma unidade temática sobre energia.

Outros artigos focaram suas investigações no currículo CTS (MUENCHEN e AULER, 2007), no ensino CTS nos cursos de química do ensino médio (ROSA et al, 2008; ZUNIN et al, 2009), na pesquisa produzida no campo de CTS (CACHAPUZ et al, 2008; DAGNINO, 2008), nas práticas pedagógicas em CTS (ANDRADE E CARVALHO, 2002; SAMAGAIA E PEDUZZI, 2004) e nas questões sócio-científicas no ensino de física (DIAS et al, 2006). Essa variedade de temáticas e abordagens de pesquisa demonstra a heterogeneidade e diversidade que constitui o campo de pesquisa em CTS no Brasil.

Os artigos que foram classificados como ensaios discorriam sobre aspectos teóricos da discussão do campo CTS/CTSA. Esse tipo de trabalho revela o esforço teórico da comunidade em desenvolver o que pode ser chamado de pensamento latino-americano em CTS (DAGNINO, 2008).

Em um conjunto de seis artigos identificamos as seguintes temáticas: articulação entre a proposta CTS com o pensamento humanístico de Paulo Freire (SANTOS, 2008); discussão das implicações e do papel social da educação no contexto CTS (ANGOTTI E AUTH, 2001), problematização dos pressupostos teóricos da abordagem CTS (SANTOS E MORTIMER, 2002), discussão da relevância do ensino CTS no ensino médio tendo em vista as propostas dos PCN (PINHEIRO et al, 2007), discussão sobre a educação brasileira e sua articulação com o movimento CTS do ponto de vista de uma construção de um modelo progressista de educação para a cidadania (TEIXEIRA, 2003) e articulações entre questões referentes à alfabetização científica e o ensino baseado nas interações e mitos de CTS (AULER E DELIZOICOV, 2001).

Os artigos classificados como de revisão tiveram como objetivo realizar um levantamento da produção em CTS de acordo com interesses específicos tais como: a discussão das elaborações de currículos CTS orientados para a cidadania e letramento científico (SANTOS E MORTIMER, 2001) e a colocação histórica do desenvolvimento do pensamento em CTS e sua implementação e prática no contexto brasileiro (AULER

e BAZZO, 2001). A pouca quantidade de artigos de revisão da área reflete o início de tentativas sistemáticas de organizar a produção do campo.

A partir da análise das bibliografias citadas nos artigos selecionados realizamos também um mapeamento dos autores mais citados em CTS, representado na figura 5.

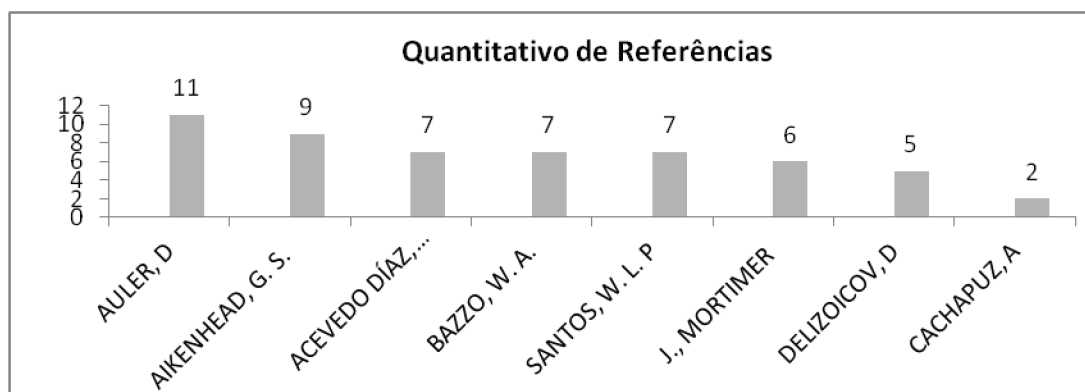


Figura 5: Quantitativo de Referências

A figura 5 representa a quantidade de vezes que esses autores foram citados dentro da nossa amostragem. Contabilizamos apenas os autores citados que atuam diretamente no campo CTS/CTSA.

Entre os brasileiros citados encontramos: Décio Auler, Walter Bazzo, Wildson Santos, Eduardo Mortimer e Demétrio Delizoicov. Esses autores inclusive são considerados por Dagnino (2008) como pertencentes à classe dos fundadores do que ele chama de Pensamento Latino Americano de Ciência, Tecnologia e Sociedade. Entre esses autores, Décio Auler se destacou como o autor mais citado enquanto os outros autores brasileiros ficaram com uma frequência relativamente semelhante dentro da amostragem. Entre os autores estrangeiros citados encontramos o canadense Glen Aikenhead, o espanhol José Acevedo Diaz e o português Antônio Cachapuz.

Uma possível interpretação do gráfico indica que a comunidade brasileira dialoga tanto com autores internacionais como nacionais. Os autores nacionais aparecem em maior quantidade no gráfico, porém o segundo e o terceiro autor mais citado são estrangeiros. Esse dado nos parece interessante porque de certa forma, ele sinaliza para o fato que o campo em CTS brasileiro já apresenta referências próprias para as discussões sobre o tema. Isso reforça a indicação de Dagnino (2008) de que se consolida no Brasil uma forma particular de se pensar as abordagens CTS em um sentido crítico, ligado à uma perspectiva freireana de educação.

4.1 Resultados levantamento nas atas de encontros

As figuras 6 e 7 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 |

Figura 6: Resultados nos ENPECs

| 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 |

Figura 7: Resultados nos EPEFs

Podemos perceber pela análise dos dados das figuras 6 e 7 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.

| | 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% |
| Total | 2592 | 55 | 2,12% |

Figura 8: Resultados percentuais dos levantamentos

A figura 8 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 o levantamento da produção em CTS em periódicos da área de pesquisa em ensino de ciências sinalizou para uma contribuição de apenas 0,78%. Dessa forma, foi possível perceber que, proporcionalmente, os trabalhos em CTS/CTSA estão mais evidentes nos encontros de pesquisa do que nos periódicos.

As figuras 9 e 10 descrevem a distribuição dos trabalhos encontrados nas atas dos ENPECs e EPEFs no que se refere às categorias construídas por essa pesquisa.

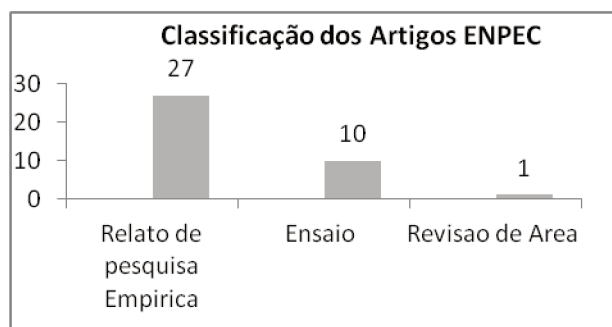


Figura 9 : Classificação dos Artigos do ENPEC

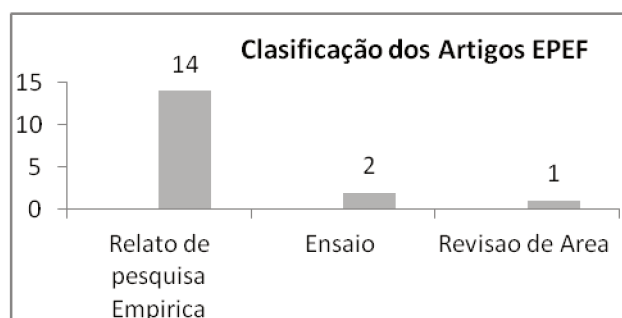


Figura 10: Classificação artigos EPEF

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.

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.

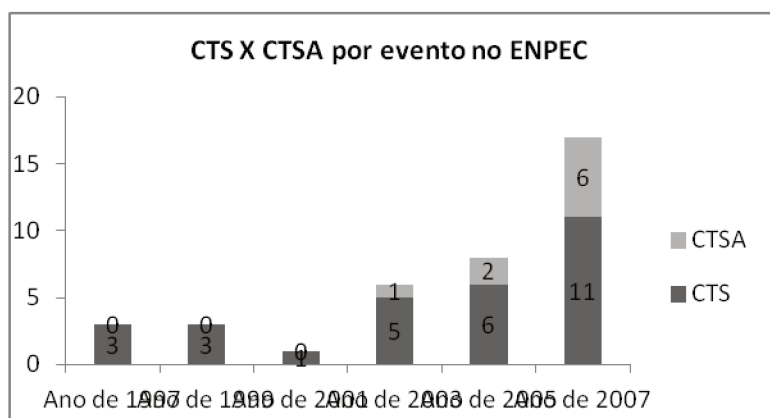


Figura 3: Distribuição pelas categorias CTS e CTSA nos ENPECs

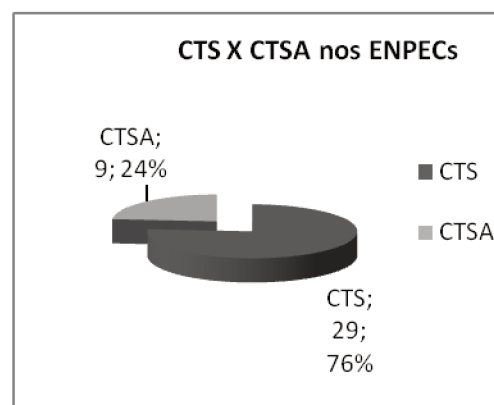


Figura 2: Proporção de trabalhos CTS CTSA nos ENPECs

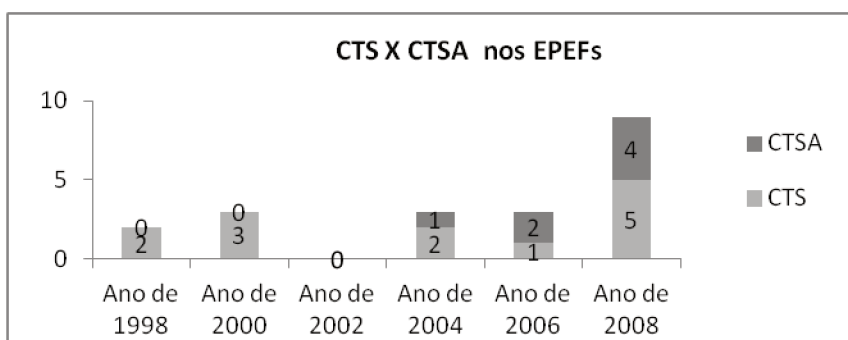


Figura 13: Distribuição pelas categorias CTS e CTSA nos EPEFs

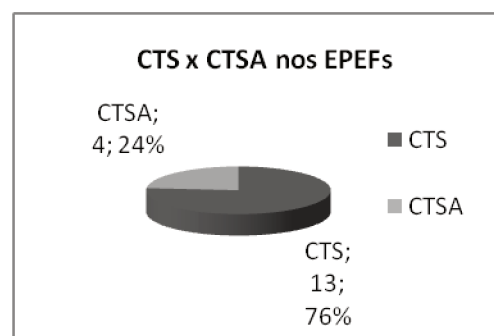


Figura 4: Proporção de trabalhos CTS CTSA nos EPEFs

Pelos dados apresentados nos gráficos acima (figuras 11, 12, 13, e 14), 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 acrescentaram 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 sentido 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 sentido 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; BERNARDO,VIANNA E FONTOURA,2007; ALVES et al,2007; CASTRO et al, 2007; ALVES et al, 2008;), na implementação de propostas curriculares baseadas nessas abordagens (SOUZA e BRITO,2007; SOUZA e ALENCAR,2007, SILVA et al, 2003; MUENCHEN et al, 2005; MUNCHEN e AULER, 2007; SASSERON e CARVALHO, 2007, ZUIN e FREITAS, 2007; FIRME e AMARAL,2007; REGO et al, 2007; MUNCHEN et al,2005; CARLETTO e PINHEIRO, 2005; LEONARDO e PIO,2005; SILVA et al, 2005; SILVA et al, 2003; LIMA et al, 1997; PENHA e VIANNA,2008; PRESTES e SILVA,2008; STRIEDER e KAWAMURA,2008; OLIVEIRA e VIANNA,2006; CRUZ e ZYLBERSZTAJN). Outros trabalhos abordaram as concepções e práticas sobre CTS de diferentes sujeitos sociais tais como: professores de ensino fundamental e médio (MACIEL e DUARTE, 2007;AULER e DELIZOICOV,2003; MARCONDES et al, 2007; MIRANDA e FREITAS, 2007, AULER e DELIZOICOV,2003; TEIXEIRA e CICILINI, 2003; AULER et al, 1997; LEAL e SOUZA, 1997; CUSTÓDIO e JUNIOR, 2006;UTGES et al, 2000;BARROS et al, 1998), gestores e empreendedores do mercado de inovação tecnológica (SILVEIRA e BAZZO, 2007),licenciandos (MEZALIRA e ARAUJO,2007; BRITO et al, 2003; SILVA e CARVALHO, 2008; SILVA e ABIB,2008; CAMARGO e NARDI,2006;) e alunos do ensino básico (AULER et al, 2005; AIVES e CARVALHO,2005; BASTOS e MATTOS,2004;). Encontramos também trabalhos voltados para análises documentais que investigavam diversos temas entres eles: interlocuções teóricas entre o pensamento freireano e as abordagens CTS na literatura de pesquisa (AULER et al, 2007;), análises sobre textos de divulgação científica passíveis de serem utilizados como recursos didáticos em abordagens CTS de ensino (PRESTES e SILVA, 2007, SILVA e

CRUZ,2004;), os parâmetros curriculares Nacionais e Regionais e suas articulações com a abordagem CTS (PINHEIRO et al, 2005; BARROS,2005; PINHEIRO e BAZZO, 2003;) o livro didático e paradidático e suas interlocuções com as abordagens CTS (MASSABNI et al, 2003; REIS e CICILLINI, 2001;), levantamentos bibliográficos sobre o campo CTS (SUTIL et al, 2008; TOTI e PIERSON,2008;).

5.Considerações finais

Diante dos dados aqui apresentados, percebemos que as linhas de pesquisa em CTS/CTSA estão 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.

Encontramos na literatura, fora de nossa base de dados, um trabalho de Vilches e colaboradores (2011) que buscam justificar o acréscimo da letra A a sigla CTS baseados na convergência entre os campos da Educação Ambiental/educação para o desenvolvimento sustentável e o campo da educação científica com ênfase CTS. O acréscimo de ambiente na sigla é decorrente da necessidade de parte dos pesquisadores em destacar a dimensão ambiental nas relações CTS. Esse é um debate ainda em aberto no interior da comunidade e só o tempo irá dizer a pertinência e permanência dessa nova expressão e as implicações desses acréscimos para o desenvolvimento de futuras linhas de pesquisa que venham a querer destacar outras dimensões presentes nas relações Ciência-Tecnologia-Sociedade.

A partir do nosso levantamento pudemos nos aproximar e descrever um pouco mais do campo em CTS no Brasil, identificando seus autores, alguns de seus conceitos e abordagens empíricas e teóricas sobre a temática CTS. Nossa interpretação dos dados indica que um núcleo de sentidos que chamamos aqui de Pensamento Brasileiro em CTS está em pleno processo de desenvolvimento, já apresentando autores nacionais que se estabelecem como referências para a comunidade, assim como o surgimento de publicações que destacam essas linhas de pesquisa.

O pensamento Brasileiro em CTS se diferencia das linhas Norte-americanas e Europeias no sentido em que, diferentemente dos países do Norte, a realidade social dos países latinos americanos envolvem um passado de colonização econômica e cultural que foi sendo transformada ao longo das décadas e séculos em uma permanente condição de periferia econômica da ordem mundial (DAGNINO,2008). Essa condição periférica dos países latinos americanos produziu desigualdades sociais em escalas sem precedentes nos países do norte. Dessa forma, a Ciência e a Tecnologia assumem significados diferentes na América Latina, envolvendo sobrevivência e melhoria de qualidade de vida (AIKENHEAD, 1994). Dialeticamente, a condição de dominação econômica desenvolveu na América latina um pensamento crítico em Ciência, Tecnologia e Sociedade sob o ponto de vista do debate que se estabeleceu entre uma visão tecnocrática que defendia a importação de tecnologia e uma visão da comunidade acadêmica que defendia o investimento na área de pesquisa e desenvolvimento e à industrialização dos países. O pensamento Latino Americano assume um caráter crítico, mas nem sempre assume o aspecto político implicado nesse debate, ficando às vezes apenas como uma luta pelas condições de se pesquisar, mas não uma luta para uma transformação social.

Nesse sentido, o pensamento Brasileiro em CTS sinaliza para um comprometimento com pressupostos que envolvem a consolidação de uma sociedade democrática (AULER e BAZZO, 2001) e à construção de práticas de cidadania e responsabilidade social (SANTOS e MORTIMER, 2001). Existe dentro do pensamento brasileiro em CTS uma preocupação em se manter uma postura crítica sobre as relações CTS negando mitos salvacionistas de C&T (AULER e DELIZOICOV, 2001; MUNCHEN e AULER, 2007) e defendendo uma educação científica voltada para uma leitura crítica das relações CTS

Também se mostrou uma característica marcante do pensamento CTS Brasileiro, a articulação do pensamento de Paulo Freire (SANTOS, 2008; AULER, 2007; MUNCHEN e AULER, 2007; AULER, FENALTI e DALMOLIN, 2007; AULER e DELIZOICOV, 2001; SANTOS e MORTIMER, 2002; MUNCHEN e AULER, 2007) na fundamentação do ensino de ciências em uma perspectiva CTS. Essa aproximação marca uma identidade própria para o pensamento CTS Brasileiro, apesar de que a utilização das ideias freireanas, evidentemente, não são uma exclusividade do campo

CTS, uma vez que as propostas de Freire circularam amplamente pelo campo das ciências Sociais e da Educação (ROCKWELL, 1991).

Essa articulação é interessante na medida em que os pressupostos da educação emancipatória de Paulo Freire exigem que, por coerência epistemológica, o desenvolvimento de pesquisa e ensino das abordagens CTS brasileiras sejam comprometidos com a transformação social, a emancipação dos sujeitos no que tange à educação em ciências, que sirva de alavanca para o empoderamento dos “descamisados e descambados da sociedade” (FREIRE, 1981).

Além disso, o pensamento CTS brasileiro é bastante situado na realidade brasileira, e preocupado em transpor criticamente as abordagens elaboradas em contextos sociais diferentes das condições encontradas no Brasil no que se refere às discussões curriculares e à estruturação do sistema de ensino nacional (AULER e BAZZO, 2001; SANTOS e MORTIMER, 2002).

Percebemos que a produção nacional em CTS tem se preocupado tanto em produzir resultados de pesquisa acadêmica baseada em situações do ensino em sala de aula e espaços não formais como também na elaboração teórica de um pensamento autônomo em relação às linhas européias e norte americanas. Com isso, faz se necessário aprofundar as análises no que se refere às constituições discursivas desse campo, materializados na produção identificada no presente trabalho.

Referências

ABREU, T. B.; FERNANDES, J. P.; MARTINS, I. Uma análise qualitativa e quantitativa da produção científica sobre CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) em periódicos da área de Ensino de Ciências no Brasil. Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Florianópolis-SC: Abrapec. 2009. p. 1-12.

ABREU, T. B.; FERNANDES, J. P.; MARTINS, I. 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. Atas do II Seminário Íbero-Americano de Ciência Tecnologia e Sociedade no Ensino de Ciências. Brasília: [s.n.]. 2010. p. 1-10.

AIKENHEAD, G. S. What is STS science teaching? In: SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. S. STS education: international perspectives on reform. New York: Teacher College Press, 1994. p. 47-59.

ALVES, J. A. P.; CARVALHO, W. L. P. Implicações CTSA na Visão de Alunos do Ensino Médio a Partir do Acesso a Múltiplas Perspectivas de um Caso de Dano Ambiental. ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, V. Bauru : [s.n.]. 2005.

ALVES, J. A. P.; CARVALHO, W. L. P. D. IMPLICAÇÕES CTSA NA VISÃO DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO A PARTIR DO ACESSO A MÚLTIPLAS PERSPECTIVAS DE UM CASO DE DANO AMBIENTAL. V Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Bauru, SP: [s.n.]. 2005.

ALVES, J. A. P.; MION, R. A.; CARVALHO, W. L. P. D. IMPLICAÇÕES D A RELAÇÃO CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE: subsídios para a formação de professores de Física. VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Florianópolis, SC: [s.n.]. 2007.

ALVES, J. A. P.; MION, R. A.; CARVALHO, W. L. P. D. FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA E IMPLICAÇÕES DA RELAÇÃO CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE: POSSIBILIDADES, DESAFIOS E LIMITAÇÕES. XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Curitiba, PR: [s.n.]. 2008.

AMORIM, A. C. R. O Que Foge do Olhar Das Reformas Curriculares: Nas Aulas de Biologia, o Professor Como Escritor Das Relações Entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Revista Ciência & Educação, v.7, n. 1, 2001. p.47-65.

ANDRADE, E. C. P.; CARVALHO, L. M. ; O Pro-Álcool e Algumas Relações de CTS Concebidas por Alunos de 6ª Serie do Ensino Fundamental. Revista Ciência & Educação, Bauru, v. 8, n. 2, 2002. p. 167-185.

ANGOTTI, J. A. P.; AUTH, M. A. Ciência e Tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. Ciência e Educação, 7, n. 1, 2001. 15-27.

AULER, D. Enfoques Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. Ciência e Ensino, Novembro 2007.

AULER, D. et al. COMPREENSÕES DE ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA SOBRE INTERAÇÕES ENTRE CTS. V Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Bauru, SP: [s.n.]. 2005.

AULER, D. et al. Transporte particular X Coletivo: intervencao curricular pautada por interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade. Ensenanza de las ciencias, 2005. 1-5.

AULER, D.; BAZZO, W. A. REFLEXÕES PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO MOVIMENTO CTS NO CONTEXTO EDUCACIONAL BRASILEIRO. Ciência & Educação, 7, 2001. 1-13.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA PARA QUÊ? Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, 3, n. 1, 2001.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE: RELAÇÕES ESTABELECIDAS POR PROFESSORES DE CIÊNCIAS. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Bauru, SP: [s.n.]. 2003.

AULER, D.; DULCE MARIA STRIEDER, M. B. D. C. O Enfoque Ciência-Tecnologia e Sociedade como parâmetro motivador de alterações curriculares. I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Aguas de Lindoia, SP: [s.n.]. 1997.

AULER, D.; FENALTI, V. D. S.; DALMOLIN, A. M. T. ABORDAGEM TEMÁTICA: TEMAS EM FREIRE E NO ENFOQUE CTS. Atas do VI ENPEC. Florianópolis: [s.n.]. 2007.

BARDIN, L. *Análise do Conteúdo*. Paris: Presses Universitaires de France, 1977.

BARROS, H. L. D.; GOUVÊA, G.; LEAL, M. C. MODOS DE PENSAMENTO E TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA: A PRÁTICA DOCENTE E O ENSINO DE CIÊNCIAS. VI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Florianópolis 1998: [s.n.]. 1998.

BARROS, J. H. Á. D. ENFOQUE CTS E A PROPOSTA CURRICULAR DE SANTA CATARINA. V Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Bauru, SP: [s.n.]. 2005.

BASTOS, P. W.; MATTOS, C. R. D. EDUCAÇÃO PARA UMA DISCRIMINAÇÃO AUDITIVA. X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Londrina, PR: [s.n.]. 2006.

BERNARDO, J. R. R.; VIANNA, D. M.; FONTOURA, H. A. Produção e consumo de energia elétrica: a construção de uma proposta baseada no enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA). *Ciência & Ensino*, 2007. 1-12.

BRITO, L. D.; SOUZA, M. L. D.; FREITAS, D. D. A BUSCA DE UM DIÁLOGO SOBRE A NATUREZA DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO E A RELAÇÃO CTSA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES(AS) DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA. V Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Bauru, SP: [s.n.]. 2005.

BRITO, L. D.; SOUZA, M. L.; FREITAS, D. A Busca De Um Diálogo Sobre A Natureza Do Conhecimento Científico E A Relação Ctsa Na Formação De Professores(As) De Ciências E Biologia. Atas do IV Encontro Nacional de pesquisa em ensino de ciências,. [S.l.]: [s.n.]. 2003.

CACHAPUZ, A. et al. 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*, Florianópolis, v.1, n. 1, mar 2008. p. 27-49.

CARLETTO, M. R.; PINHEIRO, N. A. M. ENFOQUE CTS: REPERCUSSÕES DE UMA PRÁTICA PEDAGÓGICA TRANSFORMADORA. V Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Bauru, SP: [s.n.]. 2005.

CASTRO, R. S. D. et al. CTSA: uma abordagem para enfrentar a complexidade do mundo contemporâneo. VI Encontro Nacional de PEsquisa em Ensino de Ciências. FLorianopolis, SC: [s.n.]. 2007.

CRUZ, S. M. S. C. D. S.; ZYLBERSZTAJN, A. O EVENTO ACIDENTE DE GOIÂNIA: EXPERIÊNCIA DE CTS NO ENSINO FUNDAMENTAL. VII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Florianópolis, SC: [s.n.]. 2000.

DAGNINO, R. As trajetórias dos estudos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade e da Política Científica e Tecnológica da Íbero-América. *Alexandria Revista de Educação em Ciencia e Tecnologia*, Florianópolis, v.1, n. 2, julho 2008. 3-36.

FIRME, R. N.; AMARAL, E. M. R. Concepções de professores de química sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade e Suas Inter-Relações: Um Estudo Preliminar Para o Desenvolvimento de Abordagens CTS em Sala de Aula. *Revista Ciência & Educação*, Bauru, v. 14, n. 2, 2008. p. 251-269.

FLOR, C. C. Possibilidades de um caso simulado CTS na discussão da poluição ambiental. *Ciencia & Ensino*, 2007. 1-8.

LEAL, M. C.; SOUZA, G. G. D. Mito, Ciencia e tecnologia no ensino de ciências: o tempo na escola e no museu. I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Águas de Lindóia, SP: [s.n.]. 1997.

LEONARDO, M.; PÍO, R. D. A. ; Estratégias Pedagógicas Y Didáticas Desde el Enfoque Ciência, Tecnología, Sociedade Y Ambiente, a Partir de las Fumigaciones com Glifosato. V ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS., Bauru, : [s.n.]. 2005.

LIMA, M. E. C. C.; JUNIOR, O. A.; BRAGA, S. A. M. A construção de um currículo de Ciências para a 5ª a 8ª séries do ensino fundamental: um trabalho de parceria FAE-Centro Pedagógico. I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Águas de Lindóia, SP: [s.n.]. 1997.

MACIEL, M. N.; DUARTE, M. C. ; A Perspectiva de Ensino CTSA na Formação e nas Práticas de Professores Portugueses de Ciências Físico-Químicas Contributos para seu Diagnósticos. VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Florianópolis, SC: [s.n.]. 2007.

MARCONDES, M. E. R. et al. Materiais Instrucionais numa Perspectiva CTSA: Uma Análise de Unidades Didáticas Produzidas por Professores de Química. VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Florianópolis, SC.: [s.n.]. 2007.

MASSABNI, V. G.; ARRUDA, M. S. P. D. AS RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (C/T/S) E A SAÚDE NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Bauru, SP: [s.n.]. 2003.

MEZALIRA, S. M.; ARAÚJO, M. C. P. D. A GENÉTICA COMO FOCO DE ANÁLISE QUANTO ÀS POSSÍVEIS RELAÇÕES CTS: REFLEXOS SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO ENSINO SUPERIOR. VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Florianópolis, SC: [s.n.]. 2007.

MIRANDA, E. M.; D., F. A compreensão dos professores sobre as interações CTS evidenciadas pelo questionário VOSTS e entrevista. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, Florianópolis, v.1, n. 3, nov 2008. p.79-99.

MIRANDA, E. M.; FREITAS, D. D. CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS SOBRE INTERAÇÕES CTS: O QUE NOS REVELOU O QUESTIONÁRIO E A ENTREVISTA. VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Florianópolis, SC: [s.n.]. 2007.

MUENCHEN, C. et al. ENFOQUE CTS: CONFIGURAÇÕES CURRICULARES SENSÍVEIS À TEMAS CONTEMPORÂNEOS. V Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Bauru, SP: [s.n.]. 2005.

MUNCHEN, C.; AULER, D. ARTICULAÇÃO ENTRE PRESSUPOSTOS DO EDUCADOR PAULO FREIRE E DO MOVIMENTO CTS: ENFRENTANDO DESAFIOS NO CONTEXTO DA EJA. Atas do VI ENPEC. Florianópolis: [s.n.]. 2007.

MUNCHEN, C.; AULER, D. CONFIGURAÇÕES CURRICULARES MEDIANTE o enfoque CTS: desafios a serem enfrentados na educação de Jovens e Adultos. Ciência e Educação v 13, n 3, 2007. 421-434.

OLIVEIRA, F. F. D.; VIANNA, D. M. O ensino de Física Moderna, com enfoque CTS: um tópico para o Ensino Médio – Raios X. X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Londrina, PR: [s.n.]. 2006.

PENHA, S. P. D.; VIANNA, D. M. A FÍSICA E A SOCIEDADE NA TV. XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Curitiba, PR: [s.n.]. 2008.

PINHEIRO, N. A. M.; BAZZO, W. A. CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE NO ENSINO MÉDIO: REFLETINDO SOBRE A CONTRIBUIÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Bauru, SP: [s.n.]. 2003.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: A Relevância do Enfoque CTS Para o Contexto Do Ensino Médio. Revista Ciência & Educação, Bauru, v. 13, n. 1, 2007. p. 71-84.

PINHEIRO, T. C.; WESTPHAL, M.; WESTPHAL, M. ABORDAGEM CTS E OS PCN-EM: UMA NOVA PROPOSTA METODOLÓGICA OU UMA NOVA VISÃO DE MUNDO? V Encontro Nacional de PEsquisa em Ensino de Ciências. Bauru, SP: [s.n.]. 2005.

PRESTES, R. F.; SILVA, A. M. M. D. ARTIGOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA PARA O ESTUDO DE PROBLEMAS ENERGÉTICOS COM ENFOQUE CTS. VI Encontro Nacional de PEsquisa em Ensino de Ciências. Florianópolis, SC: [s.n.]. 2007.

PRESTES, R. F.; SILVA, A. M. M. D. O CICLO DIALÉTICO QUESTIONAMENTO-ARGUMENTAÇÃO COMUNICAÇÃO COMUNICAÇÃO EM UMA PROPOSTA DE ESTUDO DAS QUESTÕES ENERGÉTICAS NA SALA DE AULA DE FÍSICA. XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Curitiba, PR: [s.n.]. 2008.

REGO, R. M. D. et al. PENSAR O ENSINO DE CIÊNCIAS A PARTIR DO CODITIDIANO: UMA ABORDAGEM CTS. VI Encontro Nacional de PEsquisa em Ensino de Ciências. Florianópolis, SC: [s.n.]. 2007.

REIS, M. S. A.; CICILLINI, G. A. AS RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE E SUA ABORDAGEM EM LIVROS PARADIDÁTICOS. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Bauru, SP: [s.n.]. 2001.

RICARDO, E. C.; CUSTÓDIO, J. F.; JUNIOR, M. F. R. O ENSINO DA TECNOLOGIA NAS CIÊNCIAS DO NÍVEL MÉDIO: CONCEPÇÕES DOS

PROFESSORES E PERSPECTIVAS TEÓRICAS. X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Londrina, PR: [s.n.]. 2006.

ROCKWELL, E. Ethnography and critical knowledge of education in Latin America. Prospects, XXI, 1991.

ROSA, R. A.; LEITE, S. Q. M.; CIAVATTA, M. Resgate da Memória Mediado Pela Fotografia: Ensino de Ciência-Tecnologia-Sociedade Para a Formação Integral do Aluno do Ensino Profissional. Revista Eletrônica do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, v.1, n. 1, ago 2008. p 81-92.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. Ciência e Ensino, 2007. 1-12.

SANTOS, W. L. P. Educação Científica Humanística em um perspectiva Freireana: resgatando a função do ensino de CTS. Revista Alexandria v1, n1, 2008. 109-131.

SANTOS, W. L. P. D. Significados da Educação científica com enfoque CTS. In: SANTOS, W. L. P. D.; AULER, D. CTS e educação científica: desafios, tendencias e resultados de pesquisa. Brasília: Editora UNB, 2011.

SANTOS, W. L. P. D.; AULER, D. CTS e educação científica: desafios, tendencias e resultados de pesquisa. Brasília: Editora UNB, 2011.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. Ciência e Educação, 2001. 95-111.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise dos pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. Ensaio- Pesquisa em educação em ciências, v2,n2, 2002.

SASSERON, H. L.; CARVALHO, A. M. P. Ensino por CTSA: Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental. VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências,. Florianópolis, SC.: [s.n.]. 2007.

SÉRGIO CAMARGO, R. N. FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE FÍSICA: MARCAS DE REFERENCIAIS TEÓRICOS NO DISCURSO DE LICENCIANDOS. IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Jaboticatubas, SP: [s.n.]. 2004.

SILVA, I. F. D.; ABIB, M. L. V. D. S. ABORDAGEM CTS NO ENSINO DE FÍSICA NA CONCEPÇÃO DE FUTUROS EDUCADORES. XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Curitiba, PR: [s.n.]. 2008.

SILVA, E. L. D.; SOUZA, F. L. D.; MARCONDES, M. E. R. ÁGUA DO MAR COMO FONTE DE MATÉRIAS PRIMAS E CONHECIMENTOS EM QUÍMICA ABORDANDO A INTERFACE CIÊNCIA/TECNOLOGIA/SOCIEDADE DE FORMA CONTEXTUALIZADA NO ENSINO MÉDIO. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Bauru, SP: [s.n.]. 2003.

SILVA, L. F.; CARVALHO, L. M. D. PROFESSORES DE FÍSICA EM FORMAÇÃO INICIAL: O ENSINO DE FÍSICA, A TEMÁTICA AMBIENTAL E OS TEMAS CONTROVERSOS. XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Curitiba, PR : [s.n.]. 2008.

SILVA, M. G. L. D.; NÚÑEZ, I. B.; MARTINS, A. F. P. (RE)LEITURA DE MATERIAL DIDÁTICO DE ENFOQUE CTS POR PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO. V Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Bauru, SP: [s.n.]. 2005.

SILVA, M. J. D.; CRUZ, S. M. S. C. D. S. A INSERÇÃO DO ENFOQUE CTS ATRAVÉS DE REVISTAS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA. X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Jaboticatubas, MG: [s.n.]. 2004.

SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SUAS RELAÇÕES SOCIAIS: A PERCEPÇÃO DE GERADORES DE TECNOLOGIA E SUAS IMPLICAÇÕES NA EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA. VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Florianópolis, SC: [s.n.]. 2007.

SOUSA, R. G. D.; ALENCAR, J. R. D. S. AVALIANDO UMA PROPOSTA DE ENSINO ATRAVÉS DE TEMAS SOCIAIS E PRÁTICA CTS: O MOTOR À COMBUSTÃO. VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Florianópolis, SC: [s.n.]. 2007.

SOUSA, R. G. D.; BRITO, L. P. D. DESAFIOS DE UMA PRÁTICA CTS CONSTRUÍDA A PARTIR DE UMA ILHA DE RACIONALIDADE SOBRE A RECICLAGEM DO LIXO URBANO. VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Florianópolis: [s.n.]. 2007.

STRIEDER, R.; KAWAMURA, M. R. ABORDAGEM CTS NO CONTEXTO ESCOLAR: REFLEXÕES A PARTIR DE UMA INTERVENÇÃO. XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Curitiba, PR: [s.n.]. 2008.

SUTIL, N. et al. CTS E CTSA EM PERIÓDICOS NACIONAIS EM ENSINO DE CIÊNCIAS/FÍSICA (2000-2007): ASPECTOS EPISTEMOLÓGICOS E SOCIOLÓGICOS. XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Curitiba, PR: [s.n.]. 2008.

SUTIL, N. et al. CTS E CTSA EM PERIÓDICOS NACIONAIS EM ENSINO DE CIÊNCIAS/FÍSICA (2000-2007): CONSIDERAÇÕES SOBRE A PRÁTICA EDUCACIONAL EM FÍSICA. XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Curitiba, PR: [s.n.]. 2008.

TEIXEIRA, R. D. S.; CICILLINI, G. A. EDUCAÇÃO E SAÚDE, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CTS: CONTRIBUINDO PARA A FORMAÇÃO DO CIDADÃO. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Bauru, SP: [s.n.]. 2003.

TOTI, F. A.; PIERSON, A. H. C. EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E CIDADANIA: RELAÇÕES RECÍPROCAS EM PAUTA E UM REFERENCIAL EM CONSTRUÇÃO? XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Curitiba, PR: [s.n.]. 2008.

UTGES, G. et al. TEORÍAS IMPLÍCITAS DE LOS PROFESORES DE CIENCIAS SOBRE TECNOLOGÍA Y SU ENSEÑANZA. VII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Florianópolis, SC: [s.n.]. 2000.

VIEIRA, C. T.; VIEIRA, R. M. Construção de Práticas Didático-Pedagógicas Com Orientação CTS: Impacto de um programa de formação Continuada de Professores de

Ciências do Ensino Básico. Revista Ciência & Educação, Bauru, v. 11, n. 2, 2005. p. 191-211.

VILCHES, A.; DANIEL GIL PEREZ, J. P. De CTS a CTSA: educação por um futuro sustentável. In: WILDSON LUIZ PEREIRA DOS SANTOS, D. A. CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa. Brasília: Editora UNB, 2011.

ZUIN, G. V.; FREITAS, D. A Utilização de Temas Controversos na Formação de Licenciandos numa Abordagem CTSA.. Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, VI. Florianópolis, SC: [s.n.]. 2007.

ZUIN, V. G.; IORIATTI, M. C. S.; MATHEUS, C. E. O emprego de parâmetros físico e químicos para a avaliação da qualidade da águas naturais: uma proposta para a Educação Química e ambiental na perspectiva CTSA. Química nova na escola, 31, n. 1, 2009. 3-7.

TEO BUENO DE ABREU possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2003) e mestrado em Educação em Ciências e Saúde pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2007). Atualmente cursa o doutorado no Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde (NUTES/UFRJ) no programa Educação em Ciências e Saúde. Desde 2009 é professor assistente da Universidade Federal do Rio de Janeiro fazendo parte do corpo docente da UFRJ/Campus Macaé e ministrando disciplinas do núcleo pedagógico das licenciaturas em Ciências Biológicas e em Química dessa instituição. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação Em Ciências, atuando principalmente nos seguintes temas: ensino de ciências, formação de professores, divulgação científica e análise crítica do discurso.

JOÃO PAULO FERNANDES é graduado no curso de licenciatura em Física pela Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ . Atualmente é mestrando pela UFRJ, no Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde (NUTES) - UFRJ, atuando nos seguintes temas: Ensino de Ciências, Desempenho de Estudantes, Práticas Educativas, energia, CTS e Materiais de Ensino.

ISABEL MARTINS é Licenciada em Física pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1985) e Doutora em Educação pela University of London (1992). Foi professora de Física da Rede Estadual do Rio de Janeiro (1985-1987), pesquisadora no Institute of Education, University of London, (1993-1997), professora adjunta da Universidade Federal de Minas Gerais (1997-2000). Foi coordenadora do Programa de Pós-graduação Educação em Ciências e Saúde do NUTES (Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde) da UFRJ e ex-editora da Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências -RBPEC(2005-2010). Atualmente é professora adjunta do Laboratório de Linguagens e Mediações do NUTES/UFRJ, editora da revista eletrônica Ciência em Tela e presidente da Associação Brasileira de Pesquisa em educação em Ciências (ABRAPEC). Seus interesses de pesquisa concentram-se nas relações entre linguagens e educação em ciências, com especial referência para estudos acerca de processos de produção, circulação e recepção discursiva em espaços de educação e divulgação científica. Publicações recentes incluem análises de livros didáticos de

ciências, do papel de imagens na educação e comunicação científica, e dos processos de apropriação discursiva de resultados de pesquisa em educação em ciências em contextos educacionais.

Recebido: 29 de agosto de 2012

Revisado: 31 de janeiro de 2013

Aceito: 23 de maio de 2013