

Panorama de pesquisas em ensino de ciências pautadas na perspectiva de ensino CTS/CTSA

T. B. Oliveira¹; S. M. F. Machado²; V. M. S. Menezes³

¹NPGEICIMA/UFS, 49000-000, São Cristóvão-SE, Brasil

²DQI/NPGEICIMA/UFS, 49000-000, São Cristóvão-SE, Brasil

³SEMED/Prefeitura de Aracaju, 49000-000, Aracaju-SE, Brasil

thiagobatinga@gmail.com;

(Recebido em 10 de outubro de 2013; aceito em 10 de fevereiro de 2014)

O presente trabalho buscou realizar um levantamento de estudos em uma revista de reconhecimento acadêmico que contemplassem a pesquisa em Ensino de Ciências – EC cujo eixo tratasse da temática Ciência, Tecnologia e Sociedade e Ambiente em quaisquer aspectos, tais como: material didático, práticas propostas, relatos de experiências, formação continuada. O levantamento e categorização dos dados coletados levaram em consideração o trabalho desenvolvido por Queiroz e Francisco (2005), classificando os trabalhos por ano de publicação, público alvo, local de publicação e foco temático. Dentro das reflexões foi possível verificar, apesar de se tratar de uma pequena amostragem, que as pesquisas estão mais fortemente presentes nas regiões Sul e Sudeste brasileiro.

Palavras-chaves: CTS/CTSA, publicações, categorização

Panorama of research in science teaching based on the perspective of teaching STS/STSE

The present study sought to carry out a survey of studies in an academic recognition magazine that favored the research in Science Teaching – ST whose thematic axis was the Science, Technology and Society and Environment in all aspects such as: didactic material, practical proposals, experience reports, continuing education. The survey and categorization of data collected took into consideration the work carried out by Queiroz and Francisco (2005), classifying the work by year of publication, audience, place of publication and thematic focus. Within the reflections be verified, although it is a small sampling, that the polls are more strongly present in the South and Southeast regions of Brazil.

Keywords: STS/STSE, publications, categorization.

1. INTRODUÇÃO

O contexto educacional atual apresenta uma proposta de educação para a cidadania que penetra em discussões nos mais diversos níveis e campos educacionais. Neste contexto, os conceitos trazidos pelo ensino baseado nos pressupostos CTSA - Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente trazem uma pauta recheada de discussões bastante amplas, o que promove e origina suas discricões no que diz respeito aos seus efetivos conceitos e metodologias, bem como se sua aplicabilidade e efetividade são sustentáveis para o contexto educacional brasileiro.

A pesquisa em Ensino de Ciências - EC no Brasil tem uma história recente se comparada à realidade de outros países, além disso, não apresenta uma diversificação de linhas de pesquisa. Esta prática investigativa vem refletindo em um não aprofundamento em determinadas questões, a exemplo das relações entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o meio ambiente, que são de fundamental importância para a modernização e a efetivação da educação científica brasileira.

Uma proposta de ensino fundamentada na vertente do CTSA demanda ao professor uma formação coesa, substancializada e que lhe permita uma amplitude de visão em educação num contexto bastante amplo. Requer que este seja além de propagador e construtor do conhecimento, um pesquisador e competência para reconhecer e avaliar bem como agir diante da realidade educacional que o cerca. É necessário que a formação do profissional seja potencializada na investigação e criticidade da sua prática pedagógica, ou seja, que ele seja capaz de reconhecer o ambiente que está envolto a sociedade e ser capaz de explorar o máximo possível as potencialidades pedagógicas a serem implementadas. Todavia, na sua própria

formação acadêmica estes não são estimulados a essa busca por uma melhor e efetiva prática pedagógica, ou nem mesmo são apresentados a estes conceitos e práticas.

Diante do exposto, a implementação dessas orientações é uma tarefa complexa, pois há uma grande desvalorização do ensino de ciências, com ausência de políticas públicas de incentivo para a ocorrência de efetiva alfabetização científica, o que reflete diretamente no cenário da pesquisa do ensino de ciências. Um dos maiores desafios refere-se ao trabalho docente: desprestígio profissional, descontentamento com sua própria prática, falta de conhecimentos específicos e pedagógicos; ensino focado na memorização de conceitos; abordagem de conteúdos distanciados da realidade do aluno [5].

O papel do educador bem como a sua formação e atuação no contexto educacional é um vasto campo de pesquisa e reflexão pela busca da excelência educacional, além do foco deste trabalho que é um breve reconhecimento e reflexão da realidade da pesquisa em educação em ciências. Alguns trabalhos já existem abordando a temática aqui proposta, bem como pesquisas que visam identificar tais concepções, no entanto, não há nenhum destes que mapeie ou identifique uma realidade ainda que superficial voltada para a perspectiva CTSA na região Nordeste.

2. A FORMAÇÃO PARA A CIDADANIA – PERSPECTIVA CTS/CTSA

Na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) o ensino médio é entendido como parte integrante da educação básica sendo fundamental para formação do indivíduo enquanto cidadão, devendo:

Permitir a percepção da interação da ciência e da tecnologia com todas as dimensões da sociedade, considerando as suas relações recíprocas, oferecendo ao educando oportunidade para que ele adquira uma concepção ampla e humanista da tecnologia. [11, 2007, p. 2].

Diante destas afirmações, como não tratar da perspectiva CTS/CTSA como uma alternativa real para a contribuição da formação cidadã dos educandos? No entanto, se faz necessário conhecer inicialmente esta perspectiva aplicável ao ensino.

As origens do movimento CTSA já foram discutidas, com diferentes ênfases, por grandes nomes como Fourez [8], Santos e Mortimer [14], e Cruz e Zylbersztajn [4]. Torna-se relevante colocar que o movimento CTS não se trata de uma metodologia de ensino ou teoria de aprendizagem, mas de uma conjunção de pensamentos quanto a uma forma de ver o mundo e interagir com este na promoção de uma nova visão na construção de conceitos e de cidadania aplicável ao ambiente escolar.

As discussões precedentes sugerem a necessidade de considerar as tecnologias como referências dos saberes escolares não apenas como o estudo das máquinas ou equipamentos, mas para compreender o mundo artificial e sua relação com o mundo natural. Isso possibilitaria desenvolver nos alunos uma atitude crítica diante da tecnologia moderna e reconhecer sua estreita articulação com os aspectos econômicos, sociais, políticos e culturais, além do seu potencial modificador da realidade e de dar respostas a problemas concretos [13, 2007, p. 10].

Os cursos de formação de professores, na avaliação de Garrido & Carvalho [10], tanto aqueles destinados à sua preparação, como aqueles voltados para a sua atualização, vêm sendo considerados insatisfatórios. A não integração da Universidade com as Escolas de Ensino Fundamental e Médio e entre os estudos teóricos e a prática docente têm sido apontados por pesquisadores em Educação em Ciência, no mundo todo, como algumas das causas, desta ineficiência.

Educar para a cidadania é rever o conceito de cidadania para se estabelecer relações com a educação. O conceito de cidadão teve origem na Grécia antiga, segundo Aristóteles em sua obra Política, onde atribuiu a cidadão o sentido absoluto que não se define por nenhum outro caráter

mais adequado senão pela participação nas funções judiciárias e nas funções públicas em geral". Nesta perspectiva, se faz necessária uma importante reflexão acerca da participação efetiva em seu contexto social como característica básica da cidadania, ou seja, o homem é em essência um ser participante no seu ambiente. Além da participação, a cidadania engloba dois outros elementos: os direitos e os deveres. Quanto aos direitos, eles são, modernamente, garantidos pelo estado constitucional, sendo fundamentado nos direitos humanos. Já os deveres, pode-se destacar a caracterização de cooperação e co-responsabilidade. A escola tem uma contribuição a dar, porém, não corresponde apenas à instituição esta ação.

A educação para a cidadania implica, sobretudo, a educação moral, educação fundamentada em valores éticos que norteiem o comportamento dos alunos e desenvolva a aptidão para discutir decisões necessárias, sempre voltadas para a coletividade. De forma geral fazer com que o aluno possa, quando formado e alfabetizado cientificamente, interagir e propor ações na sua realidade, a fim de solucionar problemas, bem como, facilitar ou condicionar suas ações fazendo uso do saber científico.

Segundo Ricardo [13] quando se pensa em Educação CTSA na escola, uma via natural é integrar a tecnologia aos programas e conteúdos, uma vez que aparentemente sua justificativa é facilitada. Ao ser questionado pelos alunos a respeito do porquê se aprender física, é comum se fazer referência ao mundo tecnológico atual. No entanto, é permitido duvidar que a ciência ensinada na escola tenha alguma relação substancial com tal mundo, para além de ilustração ou motivação.

Um estudo das aplicações da ciência e tecnologia, sem explorar as suas dimensões sociais, podem propiciar uma falsa ilusão de que o aluno compreende o que é ciência e tecnologia. Esse tipo de abordagem pode gerar uma visão deturpada sobre a natureza desses conhecimentos, como se estivessem inteiramente a serviço do bem da humanidade, escondendo e defendendo, mesmo que sem intenção, os interesses econômicos daqueles que desejam manter o *status quo* [14, 2000, p. 145].

Em termos gerais, o objetivo para os cursos com preocupação central na formação da cidadania refere-se ao desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão. Essa relaciona-se à solução de problemas da vida real que envolvem aspectos sociais, tecnológicos, econômicos e políticos, o que significa preparar o indivíduo para participar ativamente da sociedade democrática. Um segundo propósito dos cursos de CTSA refere-se à compreensão da natureza da ciência e de seu papel na sociedade, o que implica a necessidade de o aluno adquirir conhecimentos básicos sobre filosofia e história da ciência, para compreender as potencialidades e limitações do conhecimento científico.

Este trabalho visa de forma geral construir um panorama, através das publicações de uma revista de reconhecimento científico, da realidade da pesquisa em Ensino de Ciências mais diretamente do eixo CTS/CTSA, no sentido de ter uma visão/reflexão da situação do Nordeste nessa realidade.

3. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho buscou-se relatos em uma revista de reconhecimento acadêmico que contemplassem a pesquisa em ensino de ciências cujo eixo tratasse da temática CTS/CTSA seja em quaisquer aspectos, como: Material didático, práticas propostas, relatos de experiências, formação continuada.

O periódico em estudo, intitulado **Investigações em Ensino de Ciências**, é uma revista voltada exclusivamente para a pesquisa em ensino/aprendizagem de ciências (Física, Química, Matemática, Biologia ou Ciências Naturais quando enfocados de maneira integrada). A periodicidade é de três números por ano (abril, agosto e dezembro).

Mais precisamente este trabalho buscou aporte na metodologia do trabalho desenvolvido por Queiroz e Francisco [12], conforme sequencia abaixo:

- ✓ Seleção e leitura dos trabalhos que contemplassem a temática em questão;
- ✓ Classificação dos trabalhos: ano de publicação, público alvo, local de publicação e foco temático;
- ✓ Análise dos resultados obtidos e elaboração de tabelas para a conclusão das discussões que surgirem.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

✓ **Temporalidade dos trabalhos**

Os trabalhos foram encontrados no próprio site da revista (<http://www.if.ufrgs.br/ienci/?go=home>) o qual permite a busca de forma gratuita de seus exemplares e dos trabalhos publicados. Num primeiro momento foram selecionados todos os trabalhos que contemplassem as siglas CTS e CTSA, e após essa seleção que gerou um montante de 23 (vinte e três) trabalhos, estes foram lidos e passados por mais um crivo de seleção que apontou o número de 8 (oito) trabalhos que de fato tratavam ou dialogavam em seu desenvolvimento com a temática em questão (Tabela 1).

Tabela 1 – Artigos selecionados

ARTIGOS PUBLICADOS		
VOL. / Nº DA REVISTA	ANO DE PUBLICAÇÃO	NÚMERO DE PUBLICAÇÕES
VOL. 3 NÚMERO 1	1998	1
VOL. 10 NÚMERO 2	2005	1
VOL. 13 NÚMERO 3	2008	1
VOL. 14 NÚMERO 1	2009	2
VOL. 14 NÚMERO 2	2009	1
VOL. 15 NÚMERO 3	2010	1
VOL. 16 NÚMERO 2	2011	1

Foram contemplados apenas os anos onde houve artigos selecionados, no entanto buscou-se trabalhos desde a primeira edição da revista até 2011.

Estes números por si só já podem nos dar uma visão de o quanto a pesquisa em ensino de ciências no Brasil ainda está aquém do que se faz necessário para uma educação que busque desvendar os trâmites do processo educacional na tentativa de minorar os problemas enfrentados no cotidiano do processo de ensino aprendizagem. De outra forma e de importante esclarecimento é que o tema em questão, os pressupostos CTS/CTSA, situa-se dentro de um leque de eixos de pesquisa e se reflete nestes números um campo ainda não muito contemplado pelas pesquisas em ensino.

✓ **Relação: Produção Acadêmica X Geografia**

Acreditamos, independente de números que por ventura pudessem ser aqui desvelados, que a região Nordeste, a qual nos atemos neste trabalho, seja ainda um campo onde a pesquisa em ensino de ciências esteja em seus passos iniciais, mesmo se considerarmos como comparativo outras regiões no Brasil, e muito mais além se tal comparação se estendesse a outros países da América do Sul e do mundo.

Tabela 2 – Artigos publicados

ARTIGOS PUBLICADOS							
REGIÃO GEOGRÁFICA	1998	2005	2008	2009	2010	2011	TOTAL
NORTE							-
SUL					1		1
SUDESTE	1		1	2		1	5
CENTRO-OESTE				1			1
NORDESTE							-
OUTRO PAÍS		1 (PORTUGAL)					1

Foram contemplados apenas os anos onde houve artigos selecionados, no entanto buscou-se trabalhos desde a primeira edição da revista até 2011.

✓ Nível de formação do alvo de pesquisa

Conforme a Lei nº 9.394/96 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional LDB, com a exceção para o caso do artigo oriundo de Portugal, adotou-se as seguintes classes para designar os níveis de formação para a identificação das publicações (Tabela 3):

- ❖ Educação Infantil – alunos/professores da pré-escola e ensino infantil;
- ❖ Ensino Fundamental – alunos/professores de ensino fundamental, correspondente ao antigo 1º grau ou colegial;
- ❖ Ensino Médio – alunos/professores de ensino médio, correspondente ao antigo 2º grau ou científico;
- ❖ Técnico/Profissionalizante
- ❖ Ensino Superior – alunos/professores de graduação (licenciatura, bacharelado e tecnológico), antigo 3º grau;
- ❖ Pós-Graduação – alunos/professores de pós-graduação (stricto ou lato sensu).

Tabela 3 – Artigos publicados

ARTIGOS PUBLICADOS								
NÍVEL DE FORMAÇÃO	1998 V. 3 Nº 1	2005 V. 10 Nº 2	2008 V. 13 Nº 3	2009 V. 14 Nº 1 ARTIGO 1	2009 V. 14 Nº 1 ARTIGO 2	2009 V. 14 Nº 2	2010 V. 15 Nº 3	2011 V. 16 Nº 2
EDUC. INFANTIL								
ENS. FUNDAMENTAL	X	X	X					
ENS. MÉDIO	X	X			X	X	X	
TÉCNICO /PROFISSIONALIZANTE	X							
ENS. SUPERIOR				X				X
PÓS-GRADUAÇÃO								X

Foram contemplados apenas os anos onde houve artigos selecionados, no entanto buscou-se trabalhos desde a primeira edição da revista até 2011.

Vale ressaltar que alguns artigos contemplam mais de um nível de formação. Verifica-se ainda na tabela acima que os artigos contemplam mais o nível médio, o que pode ser creditado à

capacidade de aplicação mais favorecida neste nível de ensino dos pressupostos CTS/CTSA em relação aos outros níveis, onde o engessamento dos currículos, a exemplo dos níveis técnico/profissionalizante e o superior, podem dificultar tal prática.

✓ Foco temático

Os artigos que nesta seqüência estão dispostos foram classificados e lidos de acordo com seu foco temático apresentado. No entanto, é importante ressaltar que em alguns trabalhos foram identificados mais de um foco temático conforme a classificação feita e embasada no trabalho de Queiroz e Francisco [12], os quais seguem:

- ❖ Formação de Professores: O ser professor, bem como a visão/reflexão de sua prática;
- ❖ Ensino/Aprendizagem - Materiais didáticos: Análise de livros didáticos, bem como das propostas construídas por professores para a sua prática de ensino;
- ❖ Ensino/Aprendizagem - Processo: Relatos de experiências de propostas inovadoras, bem como de aplicação de pesquisa em ambientes de ensino nos mais variados níveis de formação;

A tabela 4 trata da classificação dos artigos em relação aos focos temáticos que os norteiam seguida de uma discussão destes, com o intuito de promover uma reflexão da realidade da não participação da região Nordeste em relação à publicação de artigos. Vale citar que buscou-se nos trabalhos dar ênfase nos pontos os quais estes tiveram maior profundidade de diálogo teórico com os pressupostos CTS, no entanto, a prática pedagógica permeia em todos os momentos por diversos vieses, seja no cotidiano de sala de aula até a pesquisa acadêmica.

Tabela 4 – Classificação dos artigos

ARTIGOS PUBLICADOS								
FOCO TEMÁTICO	1998 V. 3 Nº 1	2005 V. 10 Nº 2	2008 V. 13 Nº 3	2009 V. 14 Nº 1 ARTIGO 1	2009 V. 14 Nº 1 ARTIGO 2	2009 V. 14 Nº 2	2010 V. 15 Nº 3	2011 V. 16 Nº 2
FORMAÇÃO DE PROFESSORES	X	X		X				X
ENSINO/APRENDIZAGEM - MATERIAIS DIDÁTICOS	X				X	X		
ENSINO/APRENDIZAGEM - PROCESSO	X	X	X	X		X	X	

Foram contemplados apenas os anos onde houve artigos selecionados, desde a primeira edição da revista até o ano de 2011.

Os números citados nas tabelas refletem que, apesar de termos tratado de uma revista de grande reconhecimento científico, a pesquisa sobre um tema tão comentado nos dias atuais, e que traz consigo as inter-relações entre seguimentos tão inerentes as discussões de formação cidadã, ciência/tecnologia/sociedade/meio ambiente, ainda passa por um processo de crescimento e amadurecimento.

A pesquisa em ensino de ciências passa pelas sustentáveis mudanças no ensino de ciências que surgem em todo o mundo. Aqui no Brasil, essa inquietação por mudança surgiu na década de 50, e emerge pela necessidade de novas práticas docentes, já consideradas no discurso de diversos autores que tratam desse movimento, considerando diversas variáveis que vão desde a estrutura do ambiente escolar até a formação continuada dos professores.

A pesquisa em EC no Brasil constitui, de fato, um campo social de produção de conhecimento, caracterizando-se como autônoma em relação a outros campos do saber, mas mantendo inter-relações, em distintos níveis de aproximação, com essas áreas. Sua gênese pode ser compreendida como a instauração, extensão e transformação de estilos de pensamento, compartilhados por coletivos constituídos por pesquisadores que, ao se

defrontarem com complicações relativas ao ensino de ciências (por exemplo, no início dos anos 60-70), procuram subsidiar suas ações, interagindo com outros especialistas, através de distintas formas e não somente com a incorporação destes nas equipes de trabalho [6, 2004 , p. 168].

Retomando a visão para as concepções CTS/CTSA, pode-se verificar que tais concepções se aplicadas na realidade de qualquer meio educacional, e mais especificamente por tratarmos aqui do Nordeste, podem gerar uma série de ganhos na formação cidadã. Todavia, gostaríamos de deixar claro que embora na nossa região, a exemplo do restante do país, haja a inoperância do sistema educacional, gradativamente, vem-se buscando mudar este cenário principalmente fomentando-se a busca pela melhoria do ensino.

Segundo Galgher [9], para futuros cidadãos em uma sociedade democrática, compreender a interrelação entre ciência, tecnologia e sociedade pode ser tão importante como entender os conceitos e os processos da ciência. [1, 2003, p. 115]

Aspectos como a formação de professores e o processo de ensino aprendizagem, seja na forma como ele está sendo pensado, formulado e concebido até o cotidiano da sala de aula, são de fato os eixos norteadores para a efetiva aplicação de um ensino de qualidade e que possa considerar todas as ponderações do ensino CTS/CTSA. Esta perspectiva, como qualquer outra vertente educacional também passa por processos de evolução necessários ao seu aperfeiçoamento.

Alguns trabalhos também se remetem a buscar um mapeamento de realidade da pesquisa em ensino de ciências na perspectiva CTS, onde se aponta para um número reduzido de trabalhos oriundos do Nordeste, e um predomínio das regiões Sul, e Sudeste [16, etal., 2008]. Além disto, destaca-se a criação de núcleos de pesquisa em CTS não apenas aplicáveis ao ensino mais em diversos outros cursos em algumas universidades.

Apesar do Nordeste não ter sido contemplado em nenhum artigo dos quais tratamos neste trabalho, as leituras que realizamos mostram que apesar de pouca evolução neste cenário de pesquisa, ela existe. Contudo, devemos ressaltar que tratamos de um país de dimensões continentais e que o “pensar em educação” precisa ter um olhar mais sensível para questões tão cruciais para o homem como as inter-relações entre ciência/tecnologia/sociedade/meio ambiente, na promoção da formação não apenas do cidadão mais da ação cidadã.

5. CONCLUSÃO

Os números coletados refletem que é crescente o interesse e as preocupações com abordagens CTS/CTSA, que em conjunto com as leituras dos artigos categorizados demonstram a complexidade que sempre emitem as discussões acerca da perspectiva das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. Autores como Aikenhead, discutem a pluralidade de enfoques CTS e as mudanças que essas relações devem e podem sofrer com o passar do tempo, sejam pelas diversas necessidades sociais ou pelas distintas e possíveis interpretações dadas pelos que dela tratam.

Os trabalhos aqui relatados emitiram um olhar mais voltado para a prática desta perspectiva tendo como pano de fundo a preocupação com a formação do professor que se remete a relação do ensino aprendizagem diretamente ligada a aspectos do cotidiano de sala de aula.

Quanto ao panorama de publicações, a região Nordeste não foi contemplada. Leituras realizadas mostraram que o Nordeste possui sim um ambiente de pesquisa, ainda incomparável com grandes centros, no entanto é preciso fomentar a pesquisa em ensino de ciências. O fato é que se trata de um campo que ficou aqui evidenciado que precisa ser mais explorado pelos pesquisadores desta região não apenas para o ensino de ciências, mas do ensino num contexto amplo, uma vez que a educação pode sem dúvida mudar a realidade de um contexto social pela evolução e mudança de atitude pela formação cidadã.

1. Aikenhead, G. STS Education: A Rose by Any Other Name. In: Cross, R. (Ed.): A Vision for Science Education: Responding to the work of Peter J. Fensham, New York: Routledge Falmer, 2003. p. 59-75.
2. Almouloud, S. A. L'analyse statistique de données multidimensionnelles: outil révélateur des conceptions d'enseignants en formation. In: ENCONTRO CHIC, Itália, 2005.
3. Aristóteles. Política. Trad. Mário da Gama Kury, Brasília: UnB, 1989, 317p.
4. CRUZ, S. M.; ZYLBERSZTAJN, A.. Um module pedagógico sur l'accident radioactive de Goiânia. Fundp Ac Be Cetthes, Courrierducethes, Bélgica, n.47, p.1-12, 2001.
5. Cunha, A. M. O. & Krasilchik, M. A formação continuada de professores de Ciências: percepções a partir de uma experiência. Ata da 23ª Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. Caxambu: ANPEd, 2000.
6. Delizoicov, D. Pesquisa em ensino de ciências como ciências humanas aplicadas. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 21, n. 2, p. 145-175, 2004.
7. Fourez, G. Alfabetización Científica y Tecnológica: acerca de las finalidades de La enseñanza de las ciencias. Traducción: Elsa Gómez de Sarría. Buenos Aires: Ediciones Colihue, 1997.
8. Fourez, G. El Movimiento Ciencia, Tecnología e Sociedad (CTS) y la Enseñanza de las Ciencias. Perspectivas UNESCO, v.XXV, n.1, p.27-40, marzo 1995.
9. Galegher, J.J. A broader base for science education. Science Education, v. 55, p. 329-338, 1971.
10. Garrido, E. & Carvalho, A. M. P. Discurso em sala de aula: uma mudança epistemológica e didática. In: Coletânea 3ª Escola de Verão. São Paulo, FEUSP, 1995.
11. Pinheiro, N. A. M.; Matos, E. A.S.A.; Bazzo, W. A. Refletindo acerca da ciência, tecnologia e sociedade: enfocando o ensino médio. Revista Iberoamericana de Educación, n.44, maio-agosto, 2007.
12. Queiroz, S.L.; Francisco, C.A. Análise dos trabalhos apresentados nos encontros de debates sobre o ensino de química de 1999 a 2003. V Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências – V ENPEC – ATAS. Bauru: ABRAPEC, 2005.
13. Ricardo, E. C. Educação CTSA: obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar. Ciência & Ensino, v. 1, n. especial, nov. 2007.
14. Santos, W. L. P.; Mortimer, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências, v.2, n.2, 2000. p.133-162.
15. Strieder, R.B. Abordagem CTS e Ensino Médio: Espaços de Articulação. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências – Universidade de São Paulo. São Paulo: IFUSP, 2008.
16. Sutil, N., Bortoletto A., Carvalho W., L. M. O. Carvalho. 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 – 2008.
17. Tardif, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: Elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. Revista Brasileira de Educação. jan/fev/mar/abr, n.13, p. 5 – 23, 2000.