

A não neutralidade da CT nas configurações curriculares e o enfoque CTS

The non-neutrality of ST in the Brazilian educational context: curricular settings and the STS approach.

Carla Polanczky

Universidade Federal da Fronteira Sul
carlapolanczky@gmail.com

Débora Beatriz Nass Marmitt

Universidade Federal da Fronteira Sul
dbnmarmitt@gmail.com

Rosemar Ayres dos Santos

Universidade Federal da Fronteira Sul
roseayres07@gmail.com

Resumo

A gênese do movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), com manifestações na Educação em Ciências, está associada ao questionamento da suposta neutralidade da Ciência-Tecnologia (CT). Neste sentido investigamos: como a não neutralidade da CT vem sendo trabalhada na área da Educação em Ciências, na linha de pesquisa CTS, considerando a produção de conhecimento presente? Objetivamos analisar o direcionamento dado as configurações curriculares, as práticas educativas que problematizam a não neutralidade da CT, na Educação Básica. Metodologicamente utilizamos a Análise Textual Discursiva, composta pela unitarização, categorização e comunicação. Da análise do *corpus* emergiu duas categorias: 1) A não neutralidade da CT em configurações curriculares e o enfoque CTS; 2) Aspectos ligados à abordagem didático-metodológica CTS em sala de aula.

Palavras chave: Educação Básica, currículo, práticas educativas, Educação em Ciências, Ciência-Tecnologia-Sociedade.

Abstract

The genesis of Science-Technology-Society movement (STS), with demonstrations in Science Education, is associated to question the supposed neutrality of Science-Technology (ST). In this sense investigated: as the non-neutrality of ST has been worked in the field of Science Education, in the STS survey line, considering the production of this knowledge? We aimed to analyze the direction given curricular settings, educational practices that question the non-neutrality of ST, in Basic Education. Methodologically we use the Text Analysis Discourse, composed by unitarization, categorization and communication. The corpus of analysis emerged two categories: 1) The non-neutrality of ST in curricular settings and the

STS approach; 2) aspects related to didactic and methodological approach STS in the classroom.

Key words: Basic Education, curriculum, educational practices, Science Education, Science-Technology-Society.

A não neutralidade da Ciência-Tecnologia: Contextualizando a problemática de investigação

Historicamente, o movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade¹ (CTS), segundo Garcia et al (1996), surgiu em meados do século XX, como resposta à insatisfação referente à tradicional concepção da ciência e tecnologia, bem como aos problemas políticos e econômicos referentes à degradação ambiental e ao desenvolvimento científico e tecnológico. Este surge, quando em alguns países capitalistas centrais cresce o sentimento de que, tanto o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico, não estava “conduzindo linear e automaticamente ao desenvolvimento do bem-estar social” (AULER, 2011, p.75). Deste modo, passando-se a questionar o modelo tecnocrático, respaldado na suposta neutralidade da CT, ou seja, sua origem tem sido associada, dentre outros aspectos, a superação da concepção de neutralidade da Ciência-Tecnologia (CT), e o direcionamento dado à atividade científico-tecnológica, reivindicando assim, decisões mais democráticas.

A repercussão do movimento CTS, no campo educacional, tem sido associada, dentre outros aspectos, a essa superação da concepção de neutralidade da CT. De acordo Aikenhead (2003), apud Santos (2012), o movimento CTS manifestou-se, no final dos anos 70 e início dos anos 80, do século passado, em um momento em que se desenvolvia um amplo consenso, entre os educadores de ciências, em relação à necessidade de inovações na área. Implicando, deste modo, em abordagens multidisciplinares, com currículos organizados em torno de temas, de problemas reais, repercutindo na busca de democratização de processos decisórios. (GARCÍA; CERESO e LOPEZ, 1996; AULER, 2007). Embora, na reflexão epistemológica contemporânea, a concepção de neutralidade tenha sido superada, muitas análises presentes na sociedade e, também, na Educação em Ciências, corroboram com esta visão.

Entendendo que o movimento CTS originou-se a partir da problematização da não neutralidade da CT, surge o problema investigado neste constructo: como a não neutralidade da CT vem sendo trabalhada na área da Educação em Ciências, na linha de pesquisa CTS, considerando a produção de conhecimento presente?

O movimento CTS e a não neutralidade da Ciência-Tecnologia na produção do conhecimento

O movimento CTS, apesar de ter surgido embrionariamente em meados do século passado, e se constituído ao longo das décadas, permanece relevante à sociedade da qual vivemos. Sendo assim, recorrente a necessidade de uma participação desta sociedade no direcionamento dado à atividade científico-tecnológica, reivindicando-se assim, decisões mais democráticas.

Na perspectiva curricular, Auler e Delizoicov (2001), classificam os currículos com ênfase CTS em duas visões: a reducionista e a ampliada. A visão reducionista é marcada pela ênfase

¹ Optamos por assim expressá-lo, quando nos referimos às repercussões do movimento CTS no âmbito geral e social.

na concepção de neutralidade da CT, de maneira a contribuir para a consolidação dos mitos da superioridade do modelo de decisões tecnocráticas, da perspectiva salvacionista ligada à CT e, do determinismo tecnológico. Por sua vez, a visão ampliada busca a compreensão das interações entre CTS, na perspectiva da crítica ao atual modelo de desenvolvimento econômico (AULER; DELIZOICOV, 2001), bem como, a superação da neutralidade da CT, e a problematização dos mitos.

Correlacionando com as repercussões CTS aos currículos, Santos (2008), afirma que uma educação com base em problemas envolvendo a tríade CTS, deve buscar incorporar ao currículo discussões de valores e reflexões críticas que visam desvelar a condição humana. Ressalvamos que não se trata de uma educação contra o uso da tecnologia e nem uma educação para o uso, mas uma educação em que os estudantes possam refletir sobre a sua condição no mundo frente aos desafios postos pela CT. De maneira geral, muitos encaminhamentos pautados pelo movimento CTS estão preocupados com a avaliação dos impactos gerados pelo desenvolvimento científico-tecnológico negligenciando o direcionamento dado a este desenvolvimento.

Neste sentido, segundo (SANTOS,2012), há muitas análises ainda presentes na academia e na Educação Científica da Educação Básica que são coerentes com a concepção da neutralidade da Ciência-Tecnologia. Fato que nos instigou, a investigar como a não neutralidade da CT (AULER, 2002) vem se manifestando ao longo dos anos, mais precisamente na linha da Educação em Ciências, na Educação Básica.

Encaminhamentos Metodológicos

Este trabalho é de cunho qualitativo, no intuito de buscar sinalizações dessas repercussões em práticas educativas implementadas e nas configurações curriculares, no contexto educacional brasileiro.

Enquanto caminho teórico-metodológico utilizamos a Análise Textual Discursiva (ATD), caracterizada por Moraes (2003). A ATD por ser considerada como um “processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem de uma sequência recursiva de três componentes”, unitarização, categorização, e, a comunicação (p. 192).

A unitarização consiste da desmontagem dos textos originais, unidades em que o analista irá atribuir “sentidos e significados” (MORAES, 2003, p. 192). Os significantes são os textos originais em si, ou o corpus de análise, dos quais o analista extrai suas unidades e atribuem significados e sentidos diante de suas perspectivas teóricas e dos objetivos da pesquisa. A categorização constitui-se em “reunir elementos semelhantes [...] nomear e definir as categorias” (p. 197). A terceira etapa consiste em captar o novo emergente, nas quais as compreensões e teorizações atingidas em relação aos fenômenos estudados serão expressas e validadas (p. 202).

Para o desenvolvimento desta investigação, realizamos um levantamento de pesquisas CTS apresentadas no Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências (ENPEC). O *corpus* de análise está constituído da seleção de 40 artigos presentes nos anais das nove edições do Encontro, no período de 1997-2013. Compondo a seleção, do *corpus*; nenhum artigo de 1997, três artigos de 1999, sete de 2005, oito de 2007, dois de 2009, treze de 2011, e sete de 2013.

Nessa definição do *corpus* de análise, foram selecionados artigos autoidentificados, no título, resumo, palavras-chave e/ou quando necessário, na introdução, as palavras CTS e CTSA e a

identificação de trabalhos referentes às práticas implementadas em sala de aula na Educação Básica, bem como, práticas envolvendo a articulação entre pesquisadores, professores em formação inicial e continuada, e estudantes no espaço escolar.

Resultados e discussão

Percebemos através da Análise Textual Discursiva o surgimento de um conjunto de justificativas e encaminhamentos ligados a não neutralidade da CT na perspectiva curricular e na formação do conhecimento. Para tanto surgiu a emergência de duas categorias: 1) A não neutralidade da CT em configurações curriculares e o enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade; 2) Aspectos ligados à abordagem didático-metodológica CTS em sala de aula. Em termos de aprofundamento, nesta pesquisa, priorizamos estas duas categorias, uma vez que caracterizam as temáticas, encaminhamentos metodológicos e, a estruturação da não neutralidade da CT em práticas educativas articuladas ao movimento CTS.

A não neutralidade da CT em configurações curriculares e o enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade

No conjunto de produções analisadas, podemos aferir que parcela apresenta explícita ou implicitamente problemáticas ligadas a não neutralidade da CT no âmbito de práticas educativas implementadas, ligadas ao currículo.

Referindo-se ao desenvolvimento de uma abordagem CTS, A12² traz em um de seus excertos: “É importante salientar que a abordagem CTS não significa uma nova metodologia, ela está relacionada a uma reconstrução do currículo” (p.2). Percebemos a limitação da articulação de pressupostos CTS às práticas educativas em sala de aula, uma vez que é recorrente a dificuldade atrelada ao currículo a ser seguido, implicando em adequações. Os mesmos autores, referindo-se a essa reconstrução afirmam ser possível: “[...] estratégias de ensino mais congruentes com nossos interesses, mudar a ênfase de conteúdos que são normalmente trabalhados nas escolas ou elencar, quando necessário, novos conteúdos para fazer parte da grade curricular” (FIRME; AMARAL, 2007, p. 2).

Rever as configurações curriculares nas escolas não tem sido uma prática comum, os professores estão acostumados a receber e seguir programas prontos, elaboradas por técnicos dos órgãos oficiais ou, mesmo, por autores de livros didáticos. Para (MUENCHEN; AULER, 2007) esse fato repercute em um currículo que não se apresenta de forma explícita para muitos professores e, até mesmo, para a escola. Pois, para alguns professores, o mesmo parece nem existir, sendo percebido somente como uma listagem presente na grade curricular. Deixando, deste modo, questões relacionadas a não neutralidade fora deste contexto, embora a mesma esteja implícita nesta atitude.

Já, A 21 traz excertos da concepção de uma professora sobre essa abordagem: “Como mudar a minha prática? Agora vou discutir relações CTS, agora vou seguir o currículo. Vencer esse paradigma não é confortável, pois tenho que criticar minhas aulas e minha prática, que eu achava ótima” (ABREU; LIMA; MARTINS, 2011, p.6). Semelhante preocupação, percebemos em A29, no qual os envolvidos buscaram não interromper o desenvolvimento do conteúdo programático das matérias curriculares (OLIVEIRA et. Al; 2011). Segundo Santos (2013), a problematização e superação da concepção curricular hegemônica, conteudista e fragmentada, constitui grande desafio no âmbito de um repensar da educação.

² Refere-se à representação da numeração dos trabalhos que constituem o *corpus* de análise.

Possíveis mudanças são vistas por A7, que defende a necessidade de intervenções no campo curricular, implicando, em currículos mais abertos frente a problemas e temáticas contemporâneas relacionadas à CT. Constatam que as intervenções constituem-se de meios para a compreensão destas temáticas de relevância social, superando-se a concepção de ensino propedêutico³, primando pela aproximação entre o “mundo da vida” e o “mundo da escola” (MUENCHEN et. al, 2005, p.6).

Os autores de A 21 (ABREU; LIMA; MARTINS, 2011) também consideram: “[...] a professora reforça uma representação em que a abordagem CTS exige uma reestruturação da prática pedagógica tradicional, não sendo possível essa abordagem ser praticada dentro do contexto tradicional do ensino” (p.6). Referindo-se à aproximação da vida real com a vida da escola, a mesma professora, reflete: “[...] já consigo entender que professor e aluno precisam conhecer o que passa a sua volta, nesse mundo em constante movimento e tornar próximos os conteúdos a serem trabalhados” (p.7). A7 afirma a necessidade de um avanço da concepção dos professores como meros "consumidores" de currículos elaborados em outras instâncias e participem do processo de elaboração e desenvolvimento de temas (MUENCHEN et al, 2005).

Nessas manifestações, mesmo que implicitamente, comparece uma concepção de currículo que considera como ponto de partida o “mundo da vida”, da comunidade escolar e seu entorno, onde o estudante aprenda participando, desenvolvendo pensamento crítico, participando de processos decisórios, e sendo capaz de relacionar a teoria com a prática, fazendo do mundo vivido seu objeto de estudo. Neste sentido, segundo (SANTOS, 2012) o aprofundamento da compreensão sobre a suposta falta de interesse dos estudantes, o não querer nada com nada, requer um olhar mais crítico sobre o currículo.

Já em A 40 percebemos um diálogo recorrente ligado à CT: “Para que exista a tecnologia antes tem que haver a Ciência, porque a Ciência estuda, testa e cada dia mais amplia a Tecnologia. A ciência estuda, e seus estudos são aplicados na tecnologia” (SANTOS; KATO, 2013, p.4). Entendemos que a questão é mais profunda, não apenas ao modo de como ocorre essa aplicação da ciência em aparatos tecnológicos, mas principalmente, como os estudantes percebem e participam nessa relação desde a pré-produção, ou seja, a agenda de pesquisa.

Segundo Santos; Rosa; Auler (2013) a visão de CT neutra, que sustenta modelos tecnocráticos e o determinismo tecnológico, necessita ser problematizada na Educação em Ciências, fundamental para a constituição de uma cultura de participação. Auler (2002) e Auler e Delizoicov (2006) afirmam que o direcionamento dado à atividade científico-tecnológica resulta de decisões políticas. No qual, pode-se dizer que a agenda de pesquisa (problemas selecionados) é pautada no campo dos valores. Mas, esses valores são perceptíveis aos estudantes e problematizados pelos professores em sala de aula?

Auler (2011) destaca que em muitos encaminhamentos CTS, visualiza-se uma forte tendência em focalizar os impactos da pós-produção da CT, na sociedade. Contudo, o mesmo nos instiga a refletir sobre essa problemática, uma vez que, a limitação da avaliação apenas dos impactos pós-produção significa mantê-los intocáveis, fora do alcance de uma análise crítica, repercutindo, em nosso entender, em uma visão limitada da CT, sinalizadas em práticas educativas. É importante ressaltar que incentivar a participação na tomada de decisões não só no pós-uso, mas, também, na definição da agenda de pesquisa, significa desenvolver atitudes, pensamentos, reflexões na coletividade da sociedade.

Deste modo, o que podemos fazer para ampliarmos a ainda recorrente visão limitada da neutralidade da CT ligada à Educação Básica? Acreditamos que essa problemática, possa ser

³ Refere-se à concepção de preparar o estudante para o futuro, desconsiderando o momento vivido no presente.

superada através da abordagem CTS articulada à Educação Básica, incluindo, desde os anos iniciais, conforme podemos averiguar em A16, em que as autoras remetem uma preocupação recorrente à articulação de pressupostos CTS na EB, que embora dita apenas sobre o pós-produção, sinaliza para possíveis caminhos para a superação da visão de neutralidade da CT, ligada à produção do conhecimento: “O que nos preocupa, neste momento, dado este contexto, é a forma como a população recebe informações sobre as ciências e suas tecnologias e o conhecimento que possuem sobre a forma como sua vida pode ser afetada pelos avanços [...]” (SASSERON & CARVALHO, 2007, p.2), o que requer aprofundamentos.

Diante da natureza das produções analisadas, percebemos que a superação da ideia de neutralidade ainda é embrionária, de maneira muito singular, ou seja, trabalhada mais nos referenciais teóricos, do que, em sala de aula, propriamente dita.

Aspectos ligados à abordagem didático-metodológica CTS em sala de aula

Nesta categoria, focamos nossa análise nos recursos utilizados para a implementação das práticas, fator determinante para que os objetivos referentes à EB articulada a pressupostos CTS sejam alcançados. Percebemos que as metodologias, das 40 produções analisadas, ligadas à articulação de pressupostos CTS na Educação Básica, incluem, desde visitas de campo, júri-simulados, questões controversas, experimentação, oficinas, módulos didáticos, interdisciplinaridade, abordagens temáticas e conceituais, temas geradores, observação participante, aulas videogravadas e a transdisciplinaridade.

A abrangência dos temas, e conceitos, é compartilhada entre as produções, tendo como ponto de partida, temáticas ligadas à educação e Saúde, Educação Ambiental e CTS e problemas socioambientais. Percebemos que a abrangência dos temas e conceito nas produções relaciona-se a danos ambientais e socioambientais de uma determinada localidade. Um exemplo destes temas trabalhados pode ser observado em A36, no qual Paniágua (2013) afirma que a prática possibilitou aos estudantes envolvidos, a reflexão sobre o mundo que os rodeia, referenciando as estações nucleares que estão próximas de sua realidade, implicações de seus benefícios e malefícios. Já, A36 traz que a escolha da temática deve-se, à sua relevância social, amplamente divulgado pelos meios de comunicação, o que por si só problematiza, “gera sentido e interesse em aprender, demandando uma formalização do fenômeno e suas consequências no universo cognitivo dos alunos” (BARBOSA; CASTRO, 2007, p.2). Já A 15, refere-se a uma proposta de ensino utilizando conhecimentos oriundos do cotidiano e da cultura popular a partir de um estudo empírico sobre padrões de simetria existentes em figuras de carrocerias de madeiras de caminhões.

Percebe-se que a proposta é relevante, e próxima ao cotidiano dos estudantes. Contudo, o objetivo da abordagem CTS, não ocorre propriamente dito. Ou seja, recaem em um estudo de simetrias, e especificam a abordagem CTS como sendo somente a aproximação de acontecimentos da realidade dos estudantes (REGO et al, 2007), não relacionando às questões diretamente ligadas a este tipo de abordagem.

Neste sentido, (Caamaño, 1995), citado por Auler; Delizoicov (2006), afirma que o enfoque CTS engloba desde encaminhamentos galgados a fatores como motivação, compreensão crítica, até encaminhamentos que levam a uma concepção secundária adotada à abordagem de conceitos científicos. Entendemos ser essencial a construção de uma compreensão mais consistente e ampla sobre a produção e apropriação do conhecimento científico-tecnológico, aspecto que passa pela problematização dos mitos (AULER, 2002) relacionados à CT e a neutralidade da CT. Essa é, no nosso entender, uma das possibilidades de articulação de pressupostos CTS na Educação Básica.

Considerações

Na caminhada, analisada neste trabalho, que busca sinalizações ligadas a não neutralidade da CT, no contexto educacional brasileiro, percebemos, que o movimento CTS, é recorrente em produções da Academia. Ao longo dos anos, suas produções ganharam maiores proporcionalidades, mas precisamos voltar nossos olhos, para a sua prática na escola básica. Ou seja, como são articulados os pressupostos CTS na Educação Básica, e principalmente as sinalizações ligadas à superação da neutralidade da CT, em configurações curriculares, na produção do conhecimento.

Percebemos que essas intervenções implementadas em sala de aula, abrem caminhos para reconfigurações curriculares e a reflexão por parte dos docentes, relacionadas aos desafios da articulação de pressupostos CTS na Educação Básica. O que potencializa a preocupação de voltarmos nossos olhos à sala de aula, pois, implica em abordagens mais consistentes e reflexivas a cerca da não neutralidade da CT, na produção do conhecimento. Aspecto a ser aprofundado.

Referências

- ABREU, A. B. de; LIMA, B.; MARTINS, I. G. Trabalhando o conceito de energia em aulas de Biologia no ensino médio em uma perspectiva CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade): uma perspectiva CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade): uma análise discursiva. In: **VIII ENPEC- Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2011, Campinas. **Anais**. Rio de Janeiro – RJ: ABRAPEC, 2011.
- AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**. Campinas, v. 1, n. especial, p. 01-20, 2007.
- AULER, D. **Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação**. In: SANTOS, W. L. P. dos; AULER, D. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte – MG, v. 3, n. 1, p. 1-13, jun. 2001.
- BARBOSA, L. G. D.; CASTRO, R. S. O ensino de conceitos de termodinâmica a partir do tema aquecimento global. In: VI ENPEC- Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007, Florianópolis-SC. **Anais**. Rio de Janeiro – RJ: ABRAPEC, 2013.
- CACHAPUZ, A. F. **Tecnociência, poder e democracia**. In: SANTOS, W. L. P. dos; AULER, D. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.
- FIRME, R. do N.; AMARAL, E. M. R. do. Análise e validação de uma sequência de ensino com abordagem CTS: o descarte de pilhas e baterias. In: VI ENPEC-Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007, Florianópolis-SC. **Anais**. Rio de Janeiro – RJ: ABRAPEC, 2007.
- GARCÍA, M. G.; CERESO, J. A. L.; LÓPEZ, J. L. L. **Ciencia, Tecnologia Y Sociedad: una introducción al estudio social de la Ciencia y la tecnología**. Madrid: Tecnos, 1996.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986. 99 p.
- MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru, v.9, n.2, p.191-211, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007.

MUENCHEN, C.; et. Al. Enfoque CTS: configurações curriculares sensíveis à temas contemporâneos. In: V ENPEC-Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005, Bauru- SP. **Anais**. Rio de Janeiro – RJ: ABRAPEC, 2005.

OLIVEIRA, I. S. Problemas Ambientais Locais: educabilidades possíveis a partir do enfoque CTSA. In: VIII ENPEC-Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011, Campinas-SP. **Anais**. Rio de Janeiro – RJ: ABRAPEC, 2011.

PANIAGUA, S. K. A.; SILVAS, A. P. R.; MACHADO, M. A. D. Energia Nuclear no Ensino Médio: desenvolvendo atividades didáticas com enfoque CTSA - uma possibilidade para a formação da cidadania. In: IX ENPEC-Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013, Águas de Lindóia-SP. **Anais**. Rio de Janeiro – RJ: ABRAPEC, 2013.

REGO, R. M. do.; et. Al. Pensar o ensino de ciências a partir do cotidiano: uma Abordagem CTS. In: VI ENPEC-Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, 2007. **Anais**. Rio de Janeiro – RJ: ABRAPEC, 2007.

SANTOS, C. G. M. M.; KATO, D. S. Limites e possibilidades do uso de situações problemas como recurso pedagógico: os temas controversos sócio científicos e as relações CTSA como perspectiva para o ensino de ciências. In: IX ENPEC-Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013, Águas de Lindóia-SP. **Anais**. Rio de Janeiro – RJ: ABRAPEC, 2013.

SANTOS, R. A. dos. **A Não Neutralidade na Perspectiva Educacional Ciência-Tecnologia-Sociedade**. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação), Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

SANTOS, R. A. dos; ROSA, S. E. da; AULER, D. A não neutralidade da ciência-tecnologia em abordagens CTS no contexto brasileiro. In: IX ENPEC-Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013, Águas de Lindóia-SP. **Anais**. Rio de Janeiro – RJ: ABRAPEC, 2013.

SANTOS, W. L. P. dos. **Significados da educação científica com enfoque CTS**. In: SANTOS, W. L. P. dos; AULER, D. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

SANTOS, W. L. P. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis – SC, v. 1, n. 1, p. 109-131, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P de. Ensino por CTSA: almejando a alfabetização científica no ensino Fundamental. In: VI ENPEC-Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007, Florianópolis-SC. **Anais**. Rio de Janeiro – RJ: ABRAPEC, 2007.

STRIEDER, R. B. **Abordagens CTS na Educação Científica no Brasil: sentidos e perspectivas**, 2012. Tese (Doutorado em Ensino de Física), Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

TEIXEIRA, R. de S. ;CICILLINI, G.A. Educação e Saúde, Educação Ambiental e CTS: contribuindo para a formação do cidadão. In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2003, Bauru- SP. **Anais**. Rio de Janeiro – RJ: ABRAPEC, 2013.