

A falta de água no bairro: educação CTS com alunos de 9º ano do Ensino Fundamental

The lack of water in the neighborhood: STS education with students from 9º year of elementary school

Raimunda Leila José da Silva¹, Roseline Beatriz Strieder²

^{1,2}Universidade de Brasília

¹raimundaleila@gmail.com, ²roseline@unb.br

Resumo

Neste trabalho são apresentadas reflexões sobre uma sequência de atividades fundamentadas na educação CTS, centradas em uma problemática local - a falta de água no bairro - e desenvolvidas junto a alunos de 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da cidade de Formosa/Goiás. Mais especificamente, analisamos se essas atividades contemplaram o desenvolvimento de percepções, questionamentos e compromissos sociais, entendidos como propósitos da educação CTS (Strieder, 2012). Os dados foram coletados por meio dos registros escritos elaborados pela professora-pesquisadora, trabalhos realizados pelos alunos ao longo de todo o processo e de um questionário respondido pelos alunos ao final da intervenção. Dentre os resultados destacamos as contribuições para o estabelecimento de relações entre o conteúdo científico escolar e a realidade dos alunos; reflexões sobre as contradições e relações de poder envolvidas na questão da falta de água no bairro; e, a realização de ações de intervenção na realidade.

Palavras chave: educação científica, Ciência-Tecnologia-Sociedade, ensino fundamental

Abstract

In this work, we present reflections about a sequence of activities grounded in STS education. This sequence was centered in a local social problem: the lack of water, and it was developed with elementary school students from a state's public school of Formosa/Goiás/Brazil. We analyzed if these activities contemplated the development of: perceptions, questions and social commitments. These three points are understood as the purpose of STS education (Strieder, 2012). The data were collected by the written records prepared by the teacher-researcher, works carried out by the students and a questionnaire answered by the students at the end of the intervention. As results we emphasize that the activities contributed to establish relationships between scientific knowledge and students' realities. Also, they contributed to reflections about contradictions involved in the issue and the realization of intervention actions in reality.

Key words: scientific education, Science-Technology-Society, elementary school.

Introdução

Diante da realidade com a qual nos encontramos, fortemente marcada pela ciência e tecnologia e por desequilíbrios socioambientais, políticos e econômicos, defendemos que a educação científica deve contribuir para o *letramento científico como prática social* (SANTOS, 2007). Com isso, como coloca Santos, “(...) o que se busca não é uma alfabetização em termos de propiciar somente a leitura de informações científicas e tecnológicas, mas a interpretação do seu papel social” (SANTOS, 2007, p. 487).

Essa também tem sido a preocupação de várias propostas fundamentadas pela educação Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) (SANTOS, 2007) e desenvolvidas na educação básica, a exemplo de Barbosa (2016), Souza e Teixeira (2014) e Silva, Oliveira e Queiroz (2011). Em síntese, esses trabalhos apontam que discussões CTS contribuem para aproximar a escola da comunidade local, criando possibilidades que potencializam posicionamentos críticos diante da ciência e da tecnologia. Por outro lado, há vários estudos que indicam desafios, como os associados à formação dos professores (FIRME; AMARAL, 2011); às dificuldades em tratar questões controversas e polêmicas (BARBOSA; LIMA; MACHADO, 2012; FORGIARINI; AULER, 2009) e ao fato desse movimento abranger propósitos muitos genéricos, difíceis de serem avaliados e alcançados (ZEIDLER; *et.al.*, 2005).

Diante desse cenário, e da necessidade de aprofundar as discussões sobre os limites e potencialidades de propostas CTS, neste trabalho apresentamos reflexões acerca de uma intervenção educativa fundamentada na educação CTS, centrada em uma problemática local - a falta de água no bairro - e desenvolvida junto a alunos de 9º ano do Ensino Fundamental (EF). Mais especificamente, apresentamos resultados de uma investigação que teve por objetivos analisar se a referida intervenção contemplou o desenvolvimento de percepções, questionamentos e compromissos sociais, entendidos como propósitos da Educação CTS (STRIEDER, 2012).

Referencial teórico-metodológico

No Brasil, algumas propostas e projetos curriculares começaram a incorporar discussões CTS na década de 1990 (SANTOS, 2007). Após 25 anos do início dessas discussões, Santos (2011, p. 22), afirma que “o movimento CTS tem colaborado para que a educação científica se consolide no propósito de formação para a cidadania”. No entanto, esse autor também afirma que, apesar disso, uma prática de ensino voltada para a formação autônoma do cidadão, baseada nos princípios da educação CTS, ainda está longe de ser efetivada nas escolas brasileiras. Há vários motivos que contribuem para isso, os quais perpassam, dentre outras coisas, pela necessidade de currículos mais abertos e pela valorização e formação dos professores (AULER, 2002).

Vale ressaltar que a Educação CTS pode ser desenvolvida de diferentes maneiras e, diante disso, Strieder (2012) pontua que há duas dimensões específicas a serem contempladas, relacionadas: (i) à maneira como as relações CTS são abordadas (que são os parâmetros CTS) e (ii) às diferentes perspectivas educacionais envolvidas (que são os propósitos educacionais). Os parâmetros CTS são três, a saber: (i) Racionalidade Científica, (ii) Desenvolvimento Tecnológico e (iii) Participação Social. A cada parâmetro associam-se visões diferentes de ciência, tecnologia, sociedade que apresentam, de um lado, concepções menos críticas sobre CTS, e, do outro, posições mais elaboradas, mais críticas. Os propósitos educacionais também são três e relacionam-se ao desenvolvimento de: (i) percepções, (ii) questionamentos e (iii) compromissos sociais. Esses propósitos são complementares em termos de formação

científica e correspondem a diferentes contextos e possibilidades de atuação no âmbito escolar (STRIEDER, 2012). Também, estão associados a diferentes perspectivas de Racionalidade Científica, Desenvolvimento Tecnológico e Participação Social.

O desenvolvimento de percepções envolve processos que tornam possível a articulação entre o conhecimento científico escolar e o contexto vivido dos alunos. Contempla discussões de conceitos, modelos e teorias da ciência, de questões técnicas relacionadas ao funcionamento de determinados aparatos e de informações amplas a respeito do problema em tela.

O desenvolvimento de questionamentos prioriza um ensino de ciências pensando no aluno enquanto sujeito capaz de refletir, questionar e tomar decisões em situações que envolvam implicações do conhecimento científico e tecnológico na sociedade. Conforme defendido por Strieder (2012, p. 175), “esse propósito envolve, portanto, a defesa pela compreensão de questões sociais relacionadas à cidadania, mesmo que não controversas, mas partilhadas largamente e consideradas como problemáticas na sociedade atual”. Isso implica discutir benefícios e malefícios da ciência e da tecnologia; a condução das investigações científicas; as relações entre as investigações e seus produtos; processos de produção e usos da tecnologia, as especificidades e transformações sociais acarretadas pela tecnologia; os propósitos das produções e perspectivas de participação que envolvem as esferas individual, coletiva ou a realização de mecanismos de pressão social.

O desenvolvimento de compromissos sociais está fundamentado na perspectiva educacional de Paulo Freire e visa contribuir para o desenvolvimento das capacidades que o sujeito tem de lidar com situações de diversas naturezas, para fazer uma leitura crítica da realidade, considerando aspectos sociais, políticos, éticos, culturais e ambientais. Para isso, busca estabelecer uma relação entre a organização conceitual do currículo escolar aos temas sociais que afetam a comunidade. Esse propósito está associado à discussão das insuficiências da ciência para compreender e resolver os problemas sociais; a necessidade de adequações sociais e da participação no âmbito das esferas políticas.

A figura a seguir retrata essas diferentes abordagens e suas relações.

PARÂMETROS CTS	PROPÓSITOS EDUCACIONAIS		
	<i>Percepções</i>	<i>Questionamentos</i>	<i>Compromissos sociais</i>
Racionalidade Científica	(R1) explicitação da presença da ciência	(R2) benefícios e malefícios da ciência (R3) condução das investigações (R4) investigações e seus produtos	(R5) insuficiências da ciência
Desenvolvimento Tecnológicos	(D1) questões técnicas	(D2) estrutura, processos de produção e usos da tecnologia (D3) transformações sociais acarretadas pela tecnologia (D4) propósito do desenvolvimento tecnológico	(D5) adequações sociais
Participação Social	(P1) informações	(P2) decisões individuais (P3) decisões coletivas (P4) mecanismos de pressão	(P5) esferas políticas

Figura 1 - Matriz de referência para situar abordagens CTS. Fonte: adaptado de Strieder (2015).

Como destaca Strieder, essa matriz de referência (Figura 1) não deve ser entendida como “*um instrumento para encaminhar as melhores práticas ou os melhores materiais CTS. Mas pode ser um instrumento relevante para refletir sobre essas práticas e suas articulações com os discursos*” (STRIEDER, 2012, p. 269).

Contexto e procedimentos

Foi elaborada e desenvolvida uma proposta didática com alunos do 9º ano do EF de uma Escola Pública da cidade de Formosa/Goiás/Brasil, organizada em cinco etapas como propõe Strieder (2008), descritas a seguir:

(I) *Definição do tema*: ocorreu em agosto de 2014 pela professora-investigadora e com base nas reclamações frequentes dos membros da comunidade acerca da falta de água tanto no bairro, quanto na escola. Ressalta-se que nem todas as ruas do bairro possuem rede de esgoto e, embora todos recebam água tratada pela Companhia de Abastecimento de Água do Estado de Goiás (SANEAGO), não há, entre a comunidade, um consenso no que se refere à qualidade da água que é distribuída. Assim, definiu-se como tema: “Água no Jardim Bela Vista”.

(II) *Delimitação dos objetivos*: aconteceu em novembro de 2014, realizou-se as seguintes atividades com os alunos: (i) produção de texto sobre “Água no Jardim Bela Vista”; e (ii) pesquisa em grupo com elaboração de um relatório sobre os seguintes temas: imagens relacionadas à água no bairro; entrevista com moradores do bairro, visita à Companhia de Tratamento e Abastecimento de Água e notícias que abordam o tema água no bairro. Essas produções (28 textos e 4 relatórios) foram analisadas com a intenção de definir uma situação problema e delimitarmos os objetivos da proposta de ensino, que acabaram associados à conscientização a respeito do problema da falta de água no bairro. Cabe salientar que essas ações foram desenvolvidas com os alunos que estavam, em 2014, no 8º ano do Ensino Fundamental, pois esses estariam cursando o 9º ano em 2015, quando a proposta seria implementada.

(III) *Articulação temática*: aconteceu entre os meses de agosto de 2014 e abril de 2015, e abarcou a busca por espaços curriculares para o Tema Água a partir da análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e de livros didáticos de Ciências. Por meio dela foi possível perceber que os espaços curriculares analisados tanto nos livros didáticos, quanto nos PCN, permitem que sejam discutidas questões associadas à importância da água para a vida, disponibilidade de água no planeta, captação, tratamento, distribuição e consumo, além de conceitos como: fórmula molecular e estrutural da água, polaridade da água, ligação covalente e composição química da água, contribuindo para uma compreensão mais crítica sobre a questão das águas.

(IV) *Desenvolvimento da proposta*: aconteceu entre os meses de junho e novembro de 2015 no contra turno¹. Participaram da intervenção nove alunos do 9º ano do ensino fundamental e as atividades foram organizadas em encontros semanais de duas horas (em média). Ao total, foram 14 encontros, nos quais, além de uma apresentação sobre o problema, foram realizadas discussões sobre o consumo, disponibilidade, tratamento e distribuição da água.

(V) *Socialização dos resultados*: nos quatro últimos encontros, foram realizadas ações para socializar os conhecimentos com a comunidade. Os alunos construíram uma maquete representando uma estação de tratamento de água e também modelos da estrutura química da água e apresentaram aos alunos do 5º ano da escola; confeccionaram panfletos sobre qualidade, disponibilidade e medidas preventivas de algumas doenças veiculadas pela água, e

¹A intervenção não aconteceu com a participação de outros professores da unidade escolar e nem em um contexto convencional de sala de aula porque em fevereiro de 2015, quando procuramos a professora de ciências da escola campo da pesquisa para apresentar a proposta, a mesma nos respondeu que não seria possível “ceder” as aulas, alegando que seria muito prejuízo para os alunos, pois eles precisavam ser preparados para participar da seleção do curso Técnico Integrado oferecido pelo Instituto Federal.

entregaram para alunos do turno vespertino da escola; e, por último, escreveram uma carta que foi entregue à gerente de produção da SANEAGO em uma visita à Estação de Tratamento de Água (ETA).

Ao longo dessa intervenção, foram coletados dados por meio dos seguintes instrumentos: (1) registros escritos elaborados pela professora-pesquisadora, (2) trabalhos escritos realizados pelos alunos ao longo de todo o processo e (3) questionário de avaliação da proposta, respondido pelos alunos ao final da intervenção. A análise dos dados fundamentou-se na análise de conteúdo (BARDIN, 2011), que consiste em identificar os significados manifestados nas comunicações através da presença ou a frequência com que as unidades de significado aparecem, levando em consideração o objetivo delimitado. Mais especificamente, por meio dessa análise, buscamos compreender que sentido e até que ponto a intervenção contemplou o desenvolvimento de percepções, questionamentos e compromissos sociais, entendidos como propósitos da educação CTS (STRIEDER, 2012). Para isso, utilizamos a matriz de referência proposta por Strieder (2012), apresentada anteriormente (Figura 1). Destacamos que esse instrumento tem sido utilizado em outros contextos e investigações que buscam refletir sobre compreensões e práticas CTS (por exemplo: CARDOSO; ABREU; STRIEDER; SANTOS, 2015; LACERDA; LOPES; QUEIROZ, 2016; DECANTO; CAVALCANTI; ORTERMANN, 2016).

Resultados e discussões

Os resultados foram organizados de acordo com as três categorias de análise: Desenvolvimento de percepções; Desenvolvimento de questionamentos; e Desenvolvimento de compromissos sociais.

Desenvolvimento de percepções

Com relação ao desenvolvimento de percepções, constatou-se que os encontros 1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11 e 13 apresentaram discussões que contemplaram esse propósito com maior ênfase. Por exemplo, no primeiro encontro, os alunos foram apresentados à problemática por meio de discussões realizadas a partir de vídeos que retratam a opinião dos moradores acerca da questão da água no bairro, com isso, houve uma primeira aproximação do tema à realidade dos alunos e a aquisição de algumas informações sobre o assunto (1P). Nos encontros 4, 5, 7, 8 e 10, foram discutidos conceitos científicos escolares relacionados ao tema (1R), a exemplo da composição química da água, ligação covalente, características dos átomos de hidrogênio e oxigênio, fórmula molecular e estrutural da molécula da água, característica angular da água e a polaridade da molécula da água, reações químicas, estados físicos, etc. Já os encontros 9 e 13, relacionados à realização de experimentos envolvendo a separação de misturas e à visita à ETA, contribuíram para a discussão de questões técnicas, associadas ao funcionamento de uma estação (1D). O encontro 11, referente à socialização dos resultados na unidade escolar, também esteve associado ao desenvolvimento de percepções; nesse encontro, os alunos realizaram uma apresentação sobre o assunto aos estudantes do 5º ano da escola e, como explícita o trecho a seguir, retirado do diário da pesquisadora, foram enfatizadas questões sobre o funcionamento de uma estação e conhecimentos científicos relacionados ao assunto (abordagens 1R e 1D):

Os alunos iniciaram apresentando a maquete: a parte que representa a cidade, a rede de esgoto, a estação, a rede de distribuição de água, os rios e novamente o retorno da água após tratamento para ser reutilizada em jardins e descargas. Destacaram que na maquete não estão representados dois processos iniciais, que seriam a decantação e a

floculação, como ocorre na ETA. Explicam que na estação de tratamento, quando a água chega, primeiro passa por um tanque grande, como se fosse uma caixa d'água, e fazem uma comparação com a sala de aula no que se refere ao tamanho da caixa (...) (Trecho do diário da pesquisadora, p. 96).

Com relação ao questionário de avaliação da proposta, pôde-se verificar em algumas das respostas dos alunos (apresentadas a seguir), uma ênfase à importância dos conceitos científicos como uma possibilidade de compreender a realidade. Também, há discussões sobre o funcionamento de uma estação de tratamento e o reconhecimento da importância da água para a vida e do problema da falta de água no bairro. Todos esses aspectos relacionam-se às perspectivas menos críticas de Racionalidade, Desenvolvimento e Participação.

Sobre o consumo exagerado, os estados físicos, a quantidade diária necessária, como funciona o tratamento de água na SANEAGO, descobrimos também que a falta de água não é porque tem pouca água, mas sim pela má distribuição, também aprendemos a ligação covalente, o pH da água, etc. (A1)

Onde encontramos a água, que temos muita água no nosso corpo, que ela é importante para nossa saúde, que não devemos desperdiçar água e que a água é composta por dois átomos, e o que muito interessante foi o experimento para simular o tratamento da água. (A3)

Aprendi sobre como a água está na natureza, como ela movimenta, sobre o tratamento e a distribuição da água, a tabela periódica, a fórmula estrutural e molecular da água. (A8)

Um pouco sobre a tabela periódica, a ligação covalente, como tratar a água em casa, como a água é tratada na Estação de Tratamento e o ciclo da água, (...) a importância da água. (A2)

Assim, em síntese, foi possível perceber que a intervenção contemplou e contribuiu para o desenvolvimento de percepções sobre o problema da falta de água no bairro e o estabelecimento de relações entre o conteúdo científico escolar e a realidade vivida.

Desenvolvimento de questionamentos

No que se refere ao desenvolvimento de questionamentos, nos encontros 2, 3, 4, 5, 6, 9, 11, 12, 13 e 14, questões envolvendo ciência, tecnologia e/ou sociedade estiveram relacionados à utilização consciente dos recursos naturais e a questionamentos em torno dos propósitos que tem guiado determinadas ações. Os encontros 2, 3, e 9, referentes à produção de quadros de estimativas sobre o consumo de água em casa, discussões sobre os usos da água na agricultura, pecuária e usos domésticos permitiram reflexões sobre o uso da água, o que pode resultar em ações individuais, relacionadas, por exemplo, à diminuição do consumo em suas casas (P2). Os encontros 4, 5 e 6, envolveram debates sobre disponibilidade, desperdício e poluição da água, possibilitaram reflexões acerca de transformações pelas quais a sociedade tem passado e suas relações com o desenvolvimento tecnológico e a crise hídrica local, no Brasil e no mundo (D3). Nos encontros 11, 12, 13 e 14 (referentes à socialização dos resultados), essa categoria pôde ser evidenciada pelo fato de que os alunos comunicaram à sociedade problemas identificados na comunidade e perceberam que estes demandam tomadas de decisões por parte dos sujeitos envolvidos, sejam elas individuais ou coletivas (2P e 3P). Além disso, a escrita da carta à gerente de produção da SANEAGO e a confecção dos panfletos informativos para comunidade local associam-se à identificação de contradições e estabelecimento de mecanismos de pressão (P4), no sentido de que há uma necessidade de discussão sobre o que tem guiado as questões políticas e sociais e o reconhecimento de possibilidades de participar das decisões.

Sobre o questionário de avaliação da proposta, evidenciou-se que algumas respostas dos alunos (apresentadas na sequência), enfatizaram a questão do consumo e disponibilidade da

água, explicitando posicionamentos e a necessidade de ações de nível individual e/ou coletivo.

[...] o problema está na distribuição dessa água no nosso bairro, por isso precisamos gastar só o necessário no dia a dia. (A4)

[...] que o desmatamento, a poluição e as queimadas podem afetar na quantidade de água, estudar sobre a água é muito legal. (A2)

[...] aprendi que a agricultura é uma das áreas que mais gasta e que não devemos gastar muita água, pois a água que temos na natureza para consumo humano é apenas 3% de toda a água da terra. (A6)

[...] então aprender sobre a água pode nos deixar mais informados para preservar e também exigir nossos direitos que é de ter água tratada em nossas casas. (A5)

Em linhas gerais, a intervenção contemplou e contribuiu para o desenvolvimento de questionamentos, por parte dos alunos, por permitir reflexões sobre o uso consciente desse recurso e as relações de poder envolvidas na questão das águas no bairro.

Desenvolvimento de compromissos sociais

No que tange o desenvolvimento de compromissos sociais, a categoria foi evidenciada nas aulas 12, 13 e 14, referentes, respectivamente, à elaboração e entrega da carta à gerente de produção da SANEAGO e dos panfletos aos alunos do turno vespertino da escola. Nesses momentos, promoveu-se o engajamento dos alunos na busca pela transformação do contexto acerca da problemática água e um primeiro nível de participação no âmbito das políticas públicas (5P).

Também as respostas dos alunos ao questionário de avaliação da proposta, indicam que essa categoria foi contemplada pelo fato de os alunos terem explicitado que a questão da falta de água no Jardim Bela Vista não se trata de uma questão relacionada somente à ciência, ou seja, a situação envolve outros fatores, tais como questões políticas, econômicas e sociais (5R). Em concreto, os alunos perceberam que a falta de água está associada à distribuição, o que tem a ver com a localização geográfica do bairro, e também, com a quantidade de eleitores e com o fato de o bairro ser predominantemente composto por famílias de baixa renda. Além disso, os alunos evidenciaram reflexões a respeito da necessidade de se pensar em tecnologias capazes de minimizar os problemas relacionados à questão das águas, seja no âmbito local e/ou no âmbito global (5D). Porém, nesse caso, não ocorreu uma discussão mais aprofundada sobre as perspectivas de desenvolvimento tecnológico nem quanto à possibilidade desse olhar estar associado à uma perspectiva salvacionista de CT.

Descobri a quantidade de água que é consumida e também a que temos disponível, para entendermos que de certa forma a falta de água na nossa cidade não tem a ver com a quantidade disponível, nossa cidade tem muita água. [...] Aprendi que estudar sobre a água também ajuda encontrar uma forma de resolver essa falta de água. (A3)

[...] no nosso bairro falta mais água que na cidade, na verdade nossa cidade tem muita água, o problema está na distribuição dessa água no nosso bairro. (A7)

Em síntese, a proposta de intervenção sobre a falta de água no Jardim Bela Vista representou um caminho possível no que se refere à formação para a participação do cidadão nas decisões públicas, ainda que não tenham acontecido discussões mais aprofundadas, relacionadas às políticas públicas municipais, estaduais, federais e as organizações mundiais.

Considerações finais

A intervenção contemplou e contribuiu para o desenvolvimento de percepções, questionamentos compromissos sociais. O desenvolvimento de percepções foi evidenciado em dez aulas, o que aponta para uma reflexão menos crítica no que tange à ciência e à tecnologia. O desenvolvimento de questionamentos também foi enfatizado em dez aulas e representou uma visão um pouco mais elaborada acerca da influência e/ou implicações da ciência e da tecnologia na sociedade. Por fim, o desenvolvimento de compromissos sociais, evidenciado em três aulas, aponta que foram realizadas discussões mais críticas relacionadas ao assunto.

As respostas dos alunos ao questionário final também indicam que a proposta contribuiu para a formação e emancipação humana. Ou seja, as discussões ocorridas no decorrer das aulas propiciaram reflexões sobre a conexão do conhecimento científico com a vida real, houve momentos em que os argumentos giraram em torno da necessidade de o sujeito se posicionar e atuar criticamente na sociedade, tomando decisões e agindo frente a um problema de sua realidade.

Também destacamos que algumas das abordagens propostas por Strieder (2012) foram contempladas sem aprofundamentos, a exemplo das associadas ao desenvolvimento de compromissos sociais (5R, 5D e 5P). Outras, não foram abordadas, como as que envolvem a condução das investigações científicas (R3), as relações entre as investigações e seus produtos (R4) e os propósitos das produções (D4). Diante disso, reafirmamos o sinalizado por Strieder (2012): que as melhores práticas CTS não são as que contemplam todas essas abordagens visto que isso está associado aos contextos e espaços de atuação.

Por fim, destacamos que a matriz de referência utilizada se mostrou um instrumento interessante, pois, por meio dela, foi possível refletir sobre a intervenção desenvolvida, perceber ênfases e conhecimentos construídos.

Referências bibliográficas

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

BARBOSA, A. R. **Água como tema CTS no ensino médio: uma proposição**. Brasília, 2016. 200 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. Instituto de Química. Universidade de Brasília, 2016.

BARBOSA, L. G.; LIMA, M. E. C.; MACHADO, A.H. Controvérsias sobre o aquecimento global: circulação de vozes e sentidos produzidos em sala de aula. **Revista Ensaio**, v. 14, n. 01, p.113-130, jan-abr, 2012.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009.

CARDOSO, A. Z.; ABREU, R. O. D.; STRIEDER, R. B.; SANTOS, W. L. P. Radioatividade e CTS: Resultados de uma implementação. **Atas do X ENPEC**, Águas de Lindóia, 2015.

DECONTO, D.C.S.; CAVALCANTI, C.J.H.; OSTERMANN, F. A Perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade na Formação Inicial de Professores de Física: Estudando Concepções A Partir de uma Análise Bakhtiniana. **Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.9, n.2, p.87-119, novembro 2016.

FIRME, R.N.; AMARAL, E.D. Analisando a implementação de uma abordagem CTS na sala de aula de Química. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 2, p. 383-399, 2011.

FORGIARINI, M.S.; AULER, D. A abordagem de temas polêmicos na educação de jovens e adultos: o caso do "florestamento" no Rio Grande do Sul. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v.8, n.2, p.399-421, 2009.

LACERDA, N.O.; LOPES, E.A.M.; QUEIRÓS, W.P. Lixo eletrônico como tema CTS: estudo exploratório sobre compreensão dos estudantes. **Indagatio Didactica**, vol. 8(1), p. 1279-1295, julho 2016.

SANTOS, W. L. P. Significados da educação científica com enfoque CTS. In: SANTOS, W. L. P.; AULER, D. **CTS e Educação Científica: Desafios, Tendências e Resultados de Pesquisas**. Brasília: Editora UnB, 2011.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474-550, 2007.

SILVA, O. B. da; OLIVEIRA, J. R. S. de; QUEIROZ, S. L. Abordagem CTS no ensino médio: estudo de caso com enfoque sociocientífico. In: SANTOS, W. L. P.; AULER, D. **CTS e Educação Científica: Desafios, Tendências e Resultados de Pesquisas**. Brasília: Editora UnB, 2011.

SOUSA, G. P.; TEIXEIRA, P.M.M. Educação CTS e genética. Elementos para a sala de aula: potencialidades e desafios. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.9, n. 2, p. 83 – 103 2014.

STRIEDER, R. B. **Abordagem CTS e Ensino Médio: Espaços de Articulação**. São Paulo, 2008. 236 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. Faculdade de Educação. Instituto de Física - Depto. de Física Experimental. Universidade de São Paulo, 2008.

STRIEDER, R. B. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

STRIEDER, R. B. **Educação CTS: sentidos e perspectivas**. Seminário. Agosto de 2015 (arquivo pessoal).

ZEIDLER, D. L.; SADLER, T. D.; SIMMONS, M. L.; HOWES., E. V. Beyond STS: a research-based framework for socioscientific issues education. **Science Education**, v. 89, n. 3, p. 357-377, 2005.