

# O “Solo” por meio de CTS: uma investigação na formação inicial

## The “Soil” on STS: an investigation at initial training

**Andressa Barbosa dos Santos**

Universidade Estadual de Maringá  
dessabsantos@hotmail.com

**Ana Lúcia Olivo Rosas Moreira**

Universidade Estadual de Maringá  
alormoreira@gmail.com

### Resumo

Notadamente no século XX, as discussões a respeito das interações entre ciência, tecnologia e sociedade desenrolavam-se no âmbito educacional, fortalecendo movimentos, como o de CTS, comprometidos com a formação de cidadãos capazes de refletir sobre questões sociais referentes à ciência e à tecnologia. Esta pesquisa foi realizada com acadêmicos de uma licenciatura em Ciências Biológicas e investigou as concepções dos estudantes a respeito da abordagem das relações CTS no ensino de ciências, e possíveis temas para o estudo do solo seguindo essa perspectiva de ensino. Os dados foram coletados por meio de questões discursivas, sendo que as respostas dos licenciandos foram analisadas qualitativamente a partir dos pressupostos de Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011). Os resultados demonstram que os futuros professores percebem as questões sociais como possíveis acréscimos aos conteúdos, indicando a necessidade de processos formativos que valorizem as problemáticas sociais como possíveis norteadoras do ensino de ciências.

**Palavras chave:** ciência-tecnologia-sociedade, ensino de ciências, concepções iniciais, educação científica.

### Abstract

Notably in the 20th century, discussions about the interactions between science, technology and society began to unfold in the educational sphere, strengthening movements, such as the STS movement, committed to the formation of citizens capable of reflecting about social issues related to science and technology. This research was carried out with academics of a degree in “Ciências Biológicas” and investigated the students' conceptions regarding the approach of STS relations in science teaching, and possible subjects for the study of the soil through this perspective of teaching. The data were collected through discursive questions, and the answers given by the licensees were analyzed qualitatively through “Análise de Conteúdo”. (BARDIN, 2011). The results show that future teachers perceive social issues as possible annexes to the contents, indicating the need for formative processes that value social problems as possible guiding principles of science education.

**Key words:** science-technology-society, science teaching, initial conceptions, science education.

## Introdução

Durante muitos anos as pesquisas científicas e a prática tecnológica foram consideradas atividades que se desenvolviam alheias às interações econômicas e de poder inerentes à sociedade. O conhecimento científico era compreendido como um reflexo da realidade, o qual forneceria os subsídios necessários para o desenvolvimento de recursos tecnológicos que trariam mais conforto à sociedade. Entretanto, após a Segunda Guerra Mundial e as inegáveis influências científicas e tecnológicas na produção de instrumentos de guerra, a ciência e a tecnologia passaram a ser alvo de discussões críticas que questionavam a neutralidade da atividade científico-tecnológica.

As discussões a respeito da natureza da ciência e das interações entre o desenvolvimento científico-tecnológico com a dinâmica social passam, então, a desenrolar-se no âmbito educacional. De acordo com Cachapuz et al (2011), o ensino de ciências trataria de ajudar as pessoas a tomar consciência das complexas relações entre atividade científica e sociedade, reconhecendo a ciência como parte da cultura do nosso tempo. Assim, as práticas educativas não podem ignorar as inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade e devem proporcionar situações de ensino que promovam o envolvimento dos alunos em situações problemáticas de modo a possibilitar o posicionamento crítico dos estudantes.

Os currículos com ênfase em CTS buscam, a partir da problematização das relações entre ciência, tecnologia e sociedade, disponibilizar representações que permitam aos cidadãos agir e tomar decisão, preparando-os para que entendam as dimensões humana e social da prática científica (AIKENHEAD, 2009). No ensino de Ciências, o enfoque CTS tem como objetivo a construção de conhecimentos, habilidades e valores de modo que os alunos reconheçam aspectos sociais, como fatores políticos, econômicos, culturais e religiosos, envolvidos no desenvolvimento científico e tecnológico. Para isso, os currículos de ensino CTS sugerem o estudo de problemáticas sociais e suas influências científicas e tecnológicas de modo que, por meio de uma reflexão crítica e fundamentada, o estudante possa assumir uma posição responsável em tais situações.

Segundo Teixeira (2003), a consolidação dos princípios estabelecidos pelo movimento CTS no ensino de ciências não depende apenas da reorganização dos componentes curriculares da educação básica, sendo necessária uma modificação do perfil clássico da ação pedagógica dos professores. O ensino a partir dessa perspectiva pressupõe um docente comprometido com seus objetivos e não apenas com inserções esporádicas de questões sociais nas aulas de conhecimentos científicos. Nesse sentido, uma prática docente coerente com os objetivos do ensino referentes à CTS não é uma habilidade adquirida em um único momento da formação inicial ou em cursos de formação continuada. As habilidades e competências que subsidiam o trabalho docente por meio da abordagem CTS fazem parte de um processo permanente de (re)construção durante toda a carreira do professor, de forma que os processos formativos estejam voltados para a construção de conhecimentos, habilidades e valores profissionais coerentes com os objetivos de uma abordagem de ensino CTS.

Diante dessa realidade, o objetivo desse trabalho consistiu em investigar as possíveis abordagens das relações entre ciência, tecnologia e sociedade no ensino de ciências propostas por acadêmicos de uma licenciatura em Ciências Biológicas. O trabalho também buscou identificar exemplos indicados pelos acadêmicos para a inserção dessas relações durante o estudo do tema solo e promover um momento de reflexão a respeito da relevância dos estudos

CTS para a formação de cidadãos participantes em nossa sociedade. O tema “Solo” foi escolhido por apresentar uma vasta gama de possibilidades de relações CTS, pois como apontam Santos e Mortimer (2002), a exploração mineral, a ocupação dos centros urbanos, o destino do lixo, o desenvolvimento da agroindústria e a distribuição de terra no meio rural são algumas das questões do contexto brasileiro que poderiam ser discutidas a partir das relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

## **Fundamentação Teórica**

Ao restringir-se à transmissão e ao estudo de conhecimentos específicos desconsiderando os fatores externos e internos que influenciam as pesquisas científicas, o ensino de ciências colabora para a construção de visões ingênuas dos mecanismos pelos quais a ciência é elaborada. Compreensões mais adequadas e reais da construção do conhecimento científico e de suas implicações sociais envolvem um processo de ensino e aprendizagem das ciências que proporcione discussões epistemológicas em detrimento de uma aceitação passiva de conhecimentos já elaborados. O conjunto de programas e estudos que buscam uma compreensão mais crítica das relações entre ciência, tecnologia e sociedade, foi denominado de “Movimento CTS”.

Em seu sentido amplo, o movimento CTS é um movimento filosófico com um programa cultural próprio, que enfatiza uma proposta inovadora de alfabetização em ciência e tecnologia para todas as pessoas (ACEVEDO DÍAZ, 1996). O movimento surgiu por volta de 1970 nos Estados Unidos e na Inglaterra, sendo que em 1980 ampliou-se para diversos países, inclusive da América Latina.

Atualmente, os estudos CTS constituem uma diversidade de programas de colaboração multidisciplinar que enfatizam a dimensão social da ciência e da tecnologia e compartilham um núcleo de ideias principais: o rechaço da imagem da ciência como atividade pura, a crítica da concepção da tecnologia como ciência aplicada e neutra e a condenação à tecnocracia (LÓPEZ CERREZO, 2009). A tecnocracia se choca diretamente com o pensamento de que todos compartilham um compromisso democrático, pois transfere a especialistas problemas que são de todos os cidadãos. Dessa forma, delega decisões a um grupo muito restrito por considerar que os demais não são competentes para tal, pois não compreendem nada sobre ciência e tecnologia (TRIVELATO, 2000).

Os estudos em CTS defendem a reflexão crítica sobre a atividade científica, não apenas dos pesquisadores, mas de todos os cidadãos, de forma a promover uma democratização das decisões públicas a respeito de assuntos relacionados à ciência e à tecnologia que afetam a vida de todas as pessoas. Nesse contexto, torna-se necessária a construção de uma base educativa para uma participação social e a criação de mecanismos institucionais para possibilitar tal participação.

De acordo com esse objetivo, o ensino de Ciências deve buscar mudanças nos conteúdos de ciência e tecnologia e nas metodologias e atitudes de todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, de forma a possibilitar a alfabetização científica e tecnológica dos estudantes (LÓPEZ CERREZO, 2009). Para isso, é necessário que o ensino ultrapasse os limites do campo conceitual e envolva a esfera social do conhecimento científico, possibilitando ao aluno a percepção da natureza histórica e mutável da ciência, das influências econômicas e políticas a que está sujeita e da importância de seu posicionamento crítico e participativo em sua sociedade.

Segundo Caamaño (1995) os objetivos básicos dessa orientação de currículo de Ciências são:

- Promover o interesse dos estudantes por relacionar a ciência com as aplicações tecnológicas e fenômenos da vida cotidiana e abordar o estudo das questões e aplicações científicas que tenham uma maior relevância social;
- abordar as implicações sociais e éticas que o uso da tecnologia envolve;
- adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico.

É interessante ressaltar que além de almejar a construção de conhecimentos, a educação CTS pretende proporcionar aos alunos oportunidades de desenvolver habilidades e valores que um ensino focado em memorização de conteúdos não possibilita. Essas habilidades incluem comunicação oral e escrita, pesquisa de informações, discussão e confronto de ideias, resolução de problemas reais, tomada de decisão, aprendizado colaborativo, entre outros. Além disso, os valores priorizados num ensino com enfoque CTS se relacionam aos interesses coletivos e às necessidades humanas, tais como solidariedade, fraternidade, consciência do compromisso social, respeito ao próximo e generosidade.

Ainda que o ensino CTS possa contribuir de forma positiva para a formação científica e cidadã dos alunos da educação básica, a educação CTS ainda é restrita na realidade educacional brasileira, pois alguns obstáculos precisam ser superados para que haja uma ampla implantação desses estudos nas aulas de Ciências no Brasil. Entre os desafios para o trabalho sob o enfoque CTS pode-se salientar a mudança curricular, que envolve a reconsideração dos conteúdos científicos que tradicionalmente vem sendo ensinados. Além disso, é necessário refletir sobre a formação dos professores que, muitas vezes, é predominantemente disciplinar e dificulta uma atuação interdisciplinar como a abordagem CTS pressupõe. Nesse sentido, para um ensino de ciências que contemple os múltiplos fatores envolvidos na construção do conhecimento científico, é importante a formação de um professor disposto a se transformar como pessoa e como profissional, consciente de que sua prática docente é uma construção constante e influenciada por seus conceitos sobre as finalidades da educação na sociedade atual.

## Metodologia

A presente pesquisa se constitui em uma investigação qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994) e foi realizada com a participação de 11 acadêmicos do curso de Ciências Biológicas – Habilitação Licenciatura - de uma universidade estadual do norte do Paraná durante dois momentos de intervenção nas aulas de Estágio para Docência em Ciências. Fundamenta-se nas ponderações de diversos trabalhos, tais como Firme e Amaral (2008), Vasconcellos (2008) e Ferraz (2009), autores que defendem a necessidade de uma formação inicial que contemple as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, possibilitando a formação de professores cidadãos, comprometidos com o desenvolvimento de uma democracia participativa em nossa sociedade.

No primeiro momento, os acadêmicos responderam um questionário que se referia aos seus entendimentos a respeito de ciência, tecnologia, suas relações com a sociedade e a inserção das relações CTS no ensino de ciências. O questionário inicial não teve a pretensão de explorar todos os conhecimentos dos estudantes sobre o tema, mas, sim, proporcionar um tempo de reflexão, evidenciando discursos passíveis de análise para posterior categorização de concepções dos sujeitos da pesquisa. As respostas dos acadêmicos analisadas e discutidas neste trabalho se referem às seguintes perguntas do questionário proposto:

1. De que forma o Ensino de Ciências pode abordar as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade em seus conteúdos?
2. É possível explorar as relações CTS no tema Solo no Ensino de Ciências? Quais exemplos você citaria?

As respostas dos acadêmicos a essas perguntas foram analisadas segundo os princípios de análise de conteúdo propostos por Bardin (2011), com enfoque em análise temática. Inicialmente foi realizada uma pré-análise, em que os documentos com as respostas dos acadêmicos foram identificados por meio de um código estabelecido pelo pesquisador (A1...A11) e as respostas dos alunos foram transcritas literalmente. Após a transcrição, foi realizada uma leitura flutuante de todo o texto para estabelecer contato com os documentos e conhecê-los para o resgate de impressões e orientações (BARDIN, 2011). Em seguida, o material obtido no primeiro encontro foi explorado por meio da extração de unidades de significação do texto, que constituíram unidades de registro de acordo com seus temas. As unidades foram, então, classificadas em categorias com o objetivo de fornecer uma representação simplificada de todo o texto.

Os temas identificados na primeira questão foram classificados em categorias referentes ao entendimento dos acadêmicos sobre as possíveis maneiras de abordar as relações CTS nos conteúdos de Ciências e organizadas no Quadro 1. É importante ressaltar que uma resposta analisada pode conter elementos que permitiram a definição de mais de uma unidade de registro, o que justifica que, em alguns casos, a soma da quantidade de unidades temáticas do grupo seja maior que o número de acadêmicos participantes da pesquisa.

Para a discussão das respostas dadas pelos acadêmicos à segunda questão, os exemplos indicados pelos estudantes para explorar as relações CTS no estudo dos conteúdos referentes ao tema “Solo” foram organizados na Figura 1. A figura apresenta os exemplos citados pelos licenciandos em três colunas, referentes à Ciência, Tecnologia e Sociedade, as quais não representam categorias estanques e, sim, uma caracterização visual dos temas sugeridos.

## **Resultados e discussões**

O questionário inicial, respondido pelos licenciandos no início do primeiro encontro, teve como objetivo identificar traços de suas concepções a respeito de Ciência, Tecnologia, suas relações com a Sociedade e sobre a inserção dessas relações no Ensino de Ciências. Segundo Giordan e Vecchi (1996), uma concepção é um processo pessoal através do qual um aprendente estrutura progressivamente os conhecimentos que integra, organizando o mundo de maneira que possa entendê-lo e agir sobre ele.

Em relação ao processo de ensino e aprendizagem, as concepções dos professores se refletem nas suas práticas em sala de aula, estão fortemente relacionadas com as concepções dos alunos e, podem, também, serem obstáculos para a incorporação de abordagens inovadoras nas práticas pedagógicas. Nesse sentido, a caracterização das concepções dos licenciandos sobre a natureza da ciência é relevante para a estruturação de programas de formação inicial e continuada, de modo a promover reflexões epistemológicas para minimizar possíveis visões não adequadas sobre a construção do conhecimento científico, além de possibilitar a evolução dessas concepções.

### **Concepções sobre as relações CTS no ensino de Ciências**

Considerando a importância de um ensino de ciências voltado à formação crítica dos indivíduos envolvidos na educação e a relevância dos estudos CTS para o desenvolvimento desse processo, os acadêmicos participantes da pesquisa foram questionados sobre as possíveis maneiras de como abordarem no ensino de conteúdos de ciências as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. As respostas foram analisadas e classificadas nos grupos apresentados no Quadro 1, de acordo com os núcleos de sentido encontrados durante a análise.

| <b>Categoria</b>                  | <b>Subcategorias</b>  | <b>Unidades de significação</b> |
|-----------------------------------|---|---------------------------------|
| Conhecimentos abordados nas aulas | Conteúdos definem relações CTS                              | 6                               |
|                                   | Problema social define conteúdos científicos e tecnológicos | 1                               |
| Encaminhamentos metodológicos     | Contextualização e exemplos                                 | 5                               |
|                                   | Perguntas e problematização                                 | 2                               |
|                                   | Aulas práticas  | 1                               |
|                                   | Projetos  | 1                               |

Quadro 1. Entendimento a respeito das relações CTS no ensino de Ciências

Em relação à definição dos conhecimentos específicos abordados nas aulas de ciências e sua relação com os conteúdos CTS, a maior parte das respostas analisadas considerou que os conteúdos científicos definem as relações CTS que podem ser estudadas nas aulas de ciências. Essa subcategoria foi definida a partir de unidades como:

“O Ensino de Ciências pode abordar essas relações quando trabalhar conteúdos [...]” (A1), “explicando como um interfere no outro em cada assunto” (A7) e “Pode abordar relacionando CTS com os assuntos abordados [...]” (A5).

Em apenas uma resposta analisada foi encontrada a possibilidade do conteúdo científico ser definido a partir das questões sociais, como aponta o trecho transcrito a seguir: “Trazendo um problema social, como o acúmulo de lixo, a tecnologia usada para tratar esse material, e os conhecimentos sobre sua reciclagem, por exemplo, englobados pela ciência [...]” (A10).

A segunda categoria apresentada no Quadro 1 se refere aos encaminhamentos metodológicos sugeridos pelos acadêmicos ao longo de seu discurso a respeito da abordagem das relações CTS no ensino de ciências. As possibilidades de trabalho mais citadas foram a contextualização e a utilização de exemplos, em que os acadêmicos indicam que “Pode abordar CTS com exemplos do dia a dia, conteúdos como água, vírus” (A8) e que é possível “trazer para o dia a dia do aluno o conteúdo” (A5), entre outros. Também foram citados com menos frequência as perguntas e problematizações, além de aulas práticas e projetos. Ainda em relação a essa questão, é interessante observar que apenas uma resposta fez referência ao professor ao discorrer a respeito da abordagem das relações CTS nas aulas de ciências, sendo que nenhum acadêmico apontou a importância do docente nos estudos CTS e de uma formação que o capacite a trabalhar tais aspectos do conhecimento científico.

A segunda questão indicada nesse trabalho perguntava se seria possível explorar as relações CTS no tema “Solo” no ensino de ciências e solicitava que os acadêmicos citassem possíveis exemplos. Todos os licenciandos responderam que é possível abordar as relações entre

ciência, tecnologia e sociedade em conteúdos relativos ao tema “Solo” e, como exemplo, apontaram conteúdos científicos, tecnologias e problemas sociais passíveis de serem abordados com esse tema. A Figura 1 foi elaborada a partir das sugestões dos acadêmicos para a abordagem do tema “Solo”, as quais foram definidas pelas autoras nas categorias “Ciência”, “Tecnologia” e “Sociedade”, após a análise das respostas. Além disso, o esquema propõe categorias contínuas, em vez de grupos estanques, em que um tema sugerido por um ou mais acadêmicos pode pertencer a mais de uma categoria e, até mesmo, ser transversal a todas elas.

A maior parte dos exemplos indicados pelos acadêmicos é referente a temas sociais, como “Pecuária”, “Agricultura e produção de alimentos”, “Distribuição de alimentos”, “Construções civis”, “Mudança da população para grandes centros”, entre outros. É relevante considerar esses dados, pois os licenciandos reconhecem problemas sociais importantes relacionados ao conteúdo científico específico “Solo” abordado geralmente no sexto ano do ensino fundamental. Alguns temas também importantes, como agrotóxicos, transgênicos, erosão e doenças infecciosas relacionadas ao solo não foram citados. Entretanto, não é possível inferir que os acadêmicos não reconheçam tais problemas como possibilidades de estudo CTS, pois em discussões posteriores essas questões poderiam ser levantadas pelos sujeitos da pesquisa.



Figura 1. Possibilidades de abordagem do tema “Solo” no ensino de Ciências

Observando os exemplos apontados pelos sujeitos da pesquisa para a abordagem das relações CTS no estudo do solo no ensino fundamental, percebe-se que os alunos reconhecem diversos temas relativos à ciência, tecnologia e sociedade que podem ser explorados durante as aulas de ciências. Nesse sentido, a ausência do estudo de tais relações em sala de aula pode não ser decorrente do desconhecimento de problemas sociais relativos à ciência e à tecnologia e, sim, da dificuldade em identificar tais questões como objetos de estudo no ensino de ciências. Nestes termos, torna-se interessante que os cursos de formação de professores sejam aprimorados, incorporando propostas didáticas que envolvam as abordagens CTS e, com isso, promovam o desenvolvimento de estratégias que possibilitem aos professores o reconhecimento de questões sociais de seu contexto como ponto de partida para a discussão das relações CTS em sala de aula.

## Considerações finais

Após a discussão dos discursos dos acadêmicos, é possível concluir que os futuros docentes consideram relevante que o ensino de ciências compreenda as implicações sociais e ambientais do conhecimento científico, todavia, nota-se uma dificuldade em perceber tais implicações como um elemento norteador do ensino. A problemática social geralmente é apresentada como um acréscimo aos conteúdos específicos, sendo que essa concepção pode ser justificada pela forma como esses estudantes conviveram com o ensino de ciências durante sua vida. Além disso, a pesquisa também orientou-se a partir da lógica disciplinar, devido à necessidade de contextualizar os alunos com as políticas educacionais para o componente curricular “Ciências” no Ensino Fundamental. Dessa forma, acredita-se que em diversas ocasiões as questões sociais podem ser incorporadas ao ensino de Ciências por meio dos conteúdos, entretanto, é importante ampliar esse entendimento de modo que o futuro professor seja capaz de identificar as maneiras pertinentes de abordar as relações CTS em cada momento do processo de ensino e aprendizagem de ciências.

## Referências

ACEVEDO DÍAZ, J. A. La formación del profesorado de enseñanza secundaria y la educación CTS: una cuestión problemática. **Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado**, Zaragoza (Espanha), nº 26, p. 131-144, Maio/Agosto 1996.

AIKENHEAD, G. S. What is STS science teaching? In: SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. S. (Orgs.) **STS education: international perspectives on reform**. New York: Teacher College press, 1994. p. 47-59. Disponível em <http://www.usask.ca/education/profiles/aikenhead/webpage/sts05.htm> >. Acesso em: 21 nov. 2014.

\_\_\_\_\_. Research into STS science education. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 1-21, 2009.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Tradução de Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Revisão de António Branco Vasco. Portugal: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica (SEB). **Formação de professores do ensino médio - Etapa II, Caderno III, Pacto Nacional pelo fortalecimento do Ensino Médio: Ciências da Natureza**. Curitiba: UFPR/Setor de Educação, 2014. 48p.

CAAMAÑO, A. La educación Ciencia-Tecnología-Sociedade: una necesidad en el diseño del nuevo currículum de Ciencias. **Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales**, Barcelona (Espanha), nº 3, p. 4-6, 1995.

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (Organizadores). **A necessária renovação do ensino das ciências**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

FERRAZ, L. N. C. V. M. **Metodologia do Ensino das Ciências: Concepção e Avaliação de uma Ação de Formação Contínua para Professores numa Perspectiva CTS**. 2009. 715f. Tese (Doutoramento em Educação: conhecimento em metodologia do Ensino de Ciências) – Universidade do Minho, Braga. Portugal, 2009.

FIRME, R. N.; AMARAL, E. M. R. Concepções de professores de química sobre ciência, tecnologia, sociedade e suas inter-relações: um estudo preliminar para o desenvolvimento de abordagens CTS em sala de aula. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 14, n. 2, p. 251-269, 2008.

GIORDAN, A.; VECCHI, G. **As origens do saber**: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos. Tradução de Bruno Charles Magne. 2 ed. Porto Alegre: Artes médicas, 1996.

LÓPEZ CERESO, J. A. A. Ciencia, Tecnologia y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. In: GORDILLO, M. M. et al. (Orgs) **Educación, ciencia, tecnología y sociedad**. Madrid: Centro de altos estudios universitarios de la OEI (Organización dos Estados Ibero-americanos), 2009. p. 21-33.

RAMSEY, J. (1993). The science education reform movement: implications for social responsibility. **Science Education**, v. 77, n. 2, p.235-258.

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**, Belo Horizonte, v. 02, n. 2, p 1 – 22, dez. 2002.

TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento CTS no ensino de ciências. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003.

TRIVELATO, S. L. F. O ensino de ciências e as preocupações com as relações CTS. **Educação em foco**, Juiz de Fora, v. 5, n. 1, p. 43-54, mar./set. 2000.

VASCONCELLOS, E. S. **Abordagem de questões socioambientais por meio de tema CTS**: análise de prática pedagógica no Ensino Médio de Química e proposição de atividades. 2008. 217f. Dissertação (Mestrado profissionalizante em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, Brasília, 2008.