



**II CONEDU**  
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

## **O ENSINO DE CTSA NUMA PERSPECTIVA DE EDUCAÇÃO CRÍTICA**

Gabriela Tavares de Moura (1); Roberto Araújo Sá (2); Josinês Barbosa Rabelo (3)

(1) *Universidade Federal de Pernambuco. Centro Acadêmico do Agreste. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. E-mail: [gabi\\_t8@hotmail.com](mailto:gabi_t8@hotmail.com)*

(2) *Universidade Federal de Pernambuco. Centro Acadêmico do Agreste. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. E-mail: [sa\\_aaraujo@yahoo.com.br](mailto:sa_aaraujo@yahoo.com.br)*

(3) *Faculdade Asces. E-mail: [josinesrabelo@asces.edu.br](mailto:josinesrabelo@asces.edu.br)*

### **RESUMO**

Pesquisas têm demonstrado que não é raro docentes apresentarem concepções de ensino ainda marcadas pelo caráter transmissivo e de memorização de informações, não se atentando para as abordagens que consideram os aspectos CTSA. Nessa direção, a pesquisa buscou traçar as concepções sobre o ensino de CTSA numa perspectiva crítica a partir da experiência com docentes. Para a concretização dos objetivos desta pesquisa foi elaborado um questionário misto utilizando a escala do tipo Likert e um questionário aberto envolvendo três participantes, professores de Química, Física e Biologia. Trata-se de uma pesquisa exploratória de abordagem quanti-qualitativa. A pesquisa revelou que os participantes sabem do que se trata CTSA, visto que ao longo de sua formação trabalharam com conceitos que envolvem a ciência, sociedade, tecnologia e ambiente. Porém, não participam de projetos ou ações que envolvam CTSA na sua escola ou em seu município. Acreditam que é possível contribuir para o desenvolvimento de uma consciência crítica dos discentes sobre os problemas ambientais através de ações utilizando imagens, documentários, e outros recursos que possuam significado real para os/as aluno/as.

**Palavras-chave:** Ensino, CTSA, Crítica.

### **1 INTRODUÇÃO**

Diante do progresso da gravidade dos problemas ambientais e de discussões acerca da natureza do conhecimento científico e seu papel na sociedade, emergiu um movimento em escala mundial que passou a refletir criticamente sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade (AULER e BAZZO, 2001; BAZZO, 1998; CRUZ e ZYLBERSZTAJN, 2001).

A partir da década de 1970 esse movimento levou a ideia de novos currículos no ensino de ciências com o propósito de inserir conteúdos de ciência-tecnologia-sociedade – CTS. Essas propostas também foram inseridas em uma perspectiva de reflexão sobre as



## II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

consequências ambientais (ANGOTTI e AUTH, 2001) e, posteriormente, passaram a ser denominadas também de ciência-tecnologia-sociedade-ambiente – CTSA.

O Ensino da Ciência a disciplina de CTS tem sido recomendado para todos os níveis de ensino, desde a educação básica até os cursos de pós-graduação. Na educação básica, o objetivo principal é favorecer a educação científica e tecnológica dos cidadãos, proporcionando ao aluno construir conhecimentos, capacidades e valores necessários para tomar decisões que refletem sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões (CRUZ e ZYLBERSZTAJN, 2001; SANTOS e MORTIMER, 2000; TEIXEIRA, 2003).

Santos e Mortimer (2001) consideram que um currículo tem destaque em CTS quando trata das inter-relações entre o esclarecimento científico, planejamento tecnológico, solução de problemas e tomada de decisões sobre determinados temas de importância social. Nessa perspectiva, uma proposta curricular de CTS/CTSA pode ser vista como uma conexão entre educação científica, tecnológica e social e as implicações ambientais, em que os conteúdos científicos e tecnológicos são estudados juntamente com a discussão de seus aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos (LÓPEZ e CEREZO, 1996). Ou seja, o objetivo principal dos currículos CTS é o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão. Já o objetivo central do movimento CTSA, além dos propósitos de CTS, acrescenta-se a ênfase às questões ambientais promovendo a educação ambiental (SANTOS, 2007).

Tanto as abordagens em CTS quanto as em CTSA objetivam o desenvolvimento de valores vinculados aos interesses coletivos referindo a solidariedade, fraternidade, consciência do compromisso social, respeito ao próximo e generosidade (SANTOS e SCHNETZLER, 1997 *apud* SANTOS, 2007). Na perspectiva desses movimentos os valores se relacionam às necessidades humanas e torna-se imprescindível trabalhar as abordagens no contexto do espaço escolar.

É importante considerar que muitos cursos que se tem denominado de CTS, na maioria das vezes apenas mencionam relações CTSA de forma pontual do currículo, sem desenvolver os objetivos supracitados acima (SANTOS, 2007). Nesse sentido, o presente artigo buscou



analisar possíveis concepções de professores do Ensino Básico a partir de suas experiências sobre o ensino CTSA na perspectiva crítica.

As avaliações da ciência e da tecnologia e de suas repercussões na sociedade precisam seguramente tomar rumos mais claros e intensos nas atividades didáticas. Estes debates e discussões têm se tornados permanentes na grande maioria das instituições de ensino no mundo todo, realçando a sua pertinência e reforçando a necessidade de seguir o mesmo caminho nas escolas que trabalham a ciência e a tecnologia no Brasil.

Portanto, o que se pretende neste artigo é refletir sobre o ensino das abordagens de CTSA na perspectiva de uma educação crítica, uma vez que irá propiciar a construção de uma prática docente reflexiva e mais interdisciplinar e contextualizada.

## **2 EDUCAÇÃO CTSA E SEU ENSINO NA PERSPECTIVA CRÍTICA**

A Educação CTSA voltada para o contexto escolar implica em novos apontadores de saberes e práticas. Hoje, na sociedade contemporânea, se faz necessário alfabetizar os cidadãos em ciência e tecnologia (SANTOS e SCHNETZLER, 1997). Porém, quando se pensa em Educação CTSA na sala de aula é natural associar a tecnologia aos programas e conteúdos (SANTOS, 2007). O simples fato de trabalhar com software, de levar a tecnologia para a sala de aula não implica na abordagem de CTSA. É necessário muito mais sendo fundamental refletir sobre as questões propostas e estimular nos alunos o desenvolvimento de atitudes e valores aliados à capacidade de tomada de decisões responsáveis diante de situações reais.

Outra abordagem utilizada pelos professores e recomendada nos PCN do Ensino Médio para as disciplinas de Biologia, Física, Química e Matemática são tópicos relativos ao princípio da contextualização em que se explicita a inclusão de temas que englobem as inter-relações entre ciência e tecnologia (SANTOS, 2007). Essas recomendações que continuam presentes nos documentos mais recentes das Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) também aconselham a contextualização e a interdisciplinaridade como eixos centrais organizadores das dinâmicas interativas no ensino das diferentes disciplinas.



## II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Para Santos (2007) muitos alunos não conseguem relacionar o que estudam em ciência e o seu cotidiano e muitos professores consideram o princípio da contextualização como uma abordagem de situações do cotidiano, no sentido de descrever o fenômeno com a linguagem científica. Ou seja, a simples menção do cotidiano não significa contextualização. O ato de incluir simples questões do cotidiano não implica na discussão dos principais aspectos para formação do aluno enquanto cidadão ou, até mesmo, para a motivação dos alunos a se interessarem por ciência. Sendo assim, Santos (2007, s.p) aponta três objetivos principais para a contextualização:

- Desenvolver atitudes e valores em uma perspectiva humanística diante das questões sociais relativas à ciência e à tecnologia;
- Auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos e de aspectos relativos à natureza da ciência;
- Encorajar os alunos a relacionar suas experiências escolares em ciências com problemas do cotidiano.

Diante desses objetivos se torna mais relevante assumir o papel central do princípio da contextualização na formação da cidadania. Nessa direção a visão crítica de CTSA se relaciona como uma proposta de educação problematizadora de caráter reflexivo de modo a assegurar um comprometimento social dos educandos.

### 3 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa de campo realizada com professores que desenvolvem sua prática docente no município de Taquaritinga do Norte, situado na Região Agreste de Pernambuco. Os sujeitos da pesquisa foram os professores que lecionam na área de Ciência (Química, Física e Biologia) de uma escola pública.

Com finalidade de discutir possíveis concepções dos professores sobre o ensino das abordagens de CTSA, foi elaborado um questionário misto composto de questões abertas e questões fechadas baseadas na escala do tipo Likert definido por Scoaris et. al (2009) como aquela em consiste de um elenco de sentenças para as quais o participante manifesta o seu grau de concordância frente as determinadas afirmações assinalando valores numa escala do



## II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

tipo: (1) discordo totalmente, (2) discordo, (3) nem concordo e nem discordo, (4) concordo, (5) concordo totalmente.

Segundo a natureza do problema e objetivo proposto, configura-se como uma pesquisa exploratória. De acordo com Gil (2002), a pesquisa exploratória tem por objetivo estudar as características de um grupo, levantar as opiniões, atitudes e crenças de uma população. Embora compreendida como descritiva com base em seus objetivos, a pesquisa acaba servindo mais para proporcionar uma nova visão do problema, o que a aproxima das pesquisas exploratórias.

#### 4 RESULTADO E DISCUSSÕES

Participaram da pesquisa três docentes, um homem e duas mulheres, com faixa etária entre 20 a 30 anos. Os três participantes lecionam as disciplinas de Química, Física e Biologia. Observou-se que apenas um docente atua em área diferente da sua formação, situação comum nas escolas públicas, é habilitado em Sociologia e Matemática e ministra aulas de Química. Os outros dois participantes lecionam em suas respectivas áreas: Biologia e Física. Como já citado, as questões elaboradas tinham como objetivo traçar possíveis concepções sobre o ensino de CTS numa perspectiva crítica. A primeira questão (Q1) tratou sobre a familiaridade com a temática CTSA pelo/a docente. Os resultados estão organizados no quadro abaixo.

**Quadro 1** - Familiaridade com a temática CTSA pelo docente

<b>Professor/a</b>	<b>Resultados</b>
Química	Já participou de debates por intermédio de um Fórum em 2014.
Física	Já ouviu na Reunião Latino Americano no Ensino de Física (RELAEF) e no Simpósio Nacional de Ensino e Tecnologia (SINECT), ambos ocorreram em novembro de 2014.
Biologia	Já leu quando estava na faculdade. Teve acesso a artigos científicos.

Fonte: Pesquisa empírica realizada pelos autores, 2015.



## II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Percebe-se que todos os docentes já ouviram falar de CSTA através de artigos científicos ou debates sobre o tema. Diante dos avanços tecnológicos e os problemas ambientais decorrentes, surgem pesquisas e trabalhos que podem se enquadrar no que se chama usualmente de Educação CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente). No entanto, há ainda um desafio a ser enfrentado no campo das práticas didáticas para que tais propostas estejam frequentemente presentes na sala de aula e não apenas em períodos de exceção. Observa-se a partir das respostas dos que há limitações no que concerne à incorporação da CTSA na formação dos professores, como ressaltam Auler e Bazzo (2001).

A segunda questão (Q2) abordou CTSA e a sala de aula. Os/as professores/as destacam que já trabalharam a CTSA com o seus alunos, discutindo sobre poluição, tecnologia e impactos ambientais, como exposto no quadro 2.

**Quadro 2 – CTSA e a sala de aula**

<b>Professor/a</b>	<b>Resultados</b>
Química	Trabalhou os índices de poluição em um rio no município.
Física	Participou de uma ação no ensino médio em uma escola básica envolvendo a construção de um fotobiomodulador que trazia como questão social o fato de ser capaz de estimular o crescimento de plantas através de luz; considerando o problema da escassez da chuva no agreste pernambucano.
Biologia	Abordou o papel da ciência no atendimento às necessidades da sociedade e enfatizando que a ciência é dinâmica. Procurou também evidenciar os impactos sociais, econômico e ambiental dos conceitos e aplicações trazidos pelos conteúdos de ciências.

Fonte: Pesquisa empírica realizada pelos autores, 2015.

A pesquisa evidenciou que todos os/as docentes trabalham com conteúdos que envolvem abordagens de CTSA. Porém, um professor questionou se o que pensa ser abordagem em CTSA é de fato. Esse questionamento suscita lembrar que trabalhar CTSA em sala de aula, é muito mais do que simplesmente trazer a tecnologia para a sala de aula ou citar alguns problemas ambientais que ocorrem em seu município ou apresentar/evidenciar dados sobre a realidade para o aluno.

Para que ocorra uma Educação CTSA é necessário refletir sobre estas questões e proporcionar a tomada das decisões, a exemplo da ação realizada pela professora de Física



que envolveu os alunos em sua realidade na busca de soluções. Nessa direção concordamos com Pinheiro, Mattos e Bazzo (2007) quando falam que CTSA deve propiciar uma interação entre ciência e tecnologia com todas as dimensões da sociedade de modo que municie os alunos para que possam adquirir uma concepção ampla e humanista da tecnologia.

A terceira questão (Q3) abordou o papel dos/as docentes na resolução dos problemas ambientais locais, em especial sobre a poluição do Rio Capibaribe que é um curso d'água com 248 quilômetros de extensão e banha 42 municípios de Pernambuco. Os dados encontram-se no quadro 3.

**Quadro 3** – Papel de docentes na resolução de problemas ambientais locais

<b>Professor/a</b>	<b>Resultados</b>
Química	Nunca participou, mas tem conhecimento que em outra escola do município vizinho é trabalhada essa questão.
Física	Nunca participou e nunca ouviu notícias sobre.
Biologia	Trabalha através de discussões de documentários, imagens e textos que relatam os problemas e impactos das atividades humanas, principalmente em relação ao destino do lixo e o uso da água. Procura mostrar que é possível estimular nossas atitudes. Além disso, mostrar que o Estado também tem muita responsabilidade quando não cria regras mais rígidas ou não fiscaliza os as empresas poluidoras e degradadoras dos recursos naturais, além da falta de responsabilidade com a saúde.

Fonte: Pesquisa empírica realizada pelos autores, 2015.

A professora de Biologia destacou o papel do Estado na resolução dos problemas ambientais e alerta da importância de contribuir para que os alunos possam ter conhecimento de seus direitos. É importante chamar a atenção que aqui, entende-se que a ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente como instâncias produtoras de saberes.

A quarta questão (Q4) buscou discutir a opinião dos professores em relação a instâncias que podem ou devem ser transpostas para a formação crítica do cidadão, consideraram como questão essencial trabalhar o currículo e o contexto social em que os alunos se encontram, como pode ser verificado nos discursos dos/as professores/as no quadro 4.



## II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

**Quadro 4** – Formação crítica do cidadão

<b>Professor/a</b>	<b>Resultados</b>
Química	“Estas instâncias podem ser transpostas de forma a conscientizar o aluno da importância de investigá-las para que juntos possam cooperar para a formação do cidadão.”
Física	“Acredito que para essas instâncias serem transportadas para a educação formal crítica do cidadão, é preciso repensar os currículos de tal forma que elas sejam a base do ensino e possam ser apresentadas como algo que possua significado real para o aluno nos diferentes contextos em que ele se encontra, seja em escolas na zona urbana, zona rural, comunidade indígenas, entre outros, e não somente através de exemplos pontuais e esporádicos [...]. Pois só fazendo parte do que esses alunos conhecem ou tem a oportunidade de conhecer é que podemos incitar e provocar a postura crítica deles, para que mais adiante sejam capazes de exercer essa criticidade, mesmo em assuntos e temáticas que não façam parte do seu cotidiano.”
Biologia	“É necessário que se tenha uma maior abertura curricular para as disciplinas de ciências naturais (Física, Química e Biologia), além de programas que incentivem mais a atividade científica em crianças e adolescentes. Questão fundamental para apreensão da realidade na CTSA, além de investir na formação dos professores. [...] A abordagem em CTSA é fundamental para o desenvolvimento crítico e reflexivo da sociedade em geral. A Escola como órgão formador de opinião não pode omitir a importâncias das áreas científicas e não deve tratar com menosprezo as suas atividades, visto que para formar cidadãos ativos e conscientes é necessário investir em todas as áreas de conhecimento e trabalhar a realidade e o cidadão como um todo.”

Fonte: Pesquisa empírica realizada pelos autores, 2015.

Observa-se que tanto a professora de Física quanto a professora de Química sugeriram uma proposta curricular voltada às abordagens de CTSA. Nesse sentido Auler (2003, p. 5) propõe:

O enfoque CTS não pode ser interpretado como um conteúdo curricular, e sim, como uma concepção e maneira de ensinar. Com isso, o professor precisa saber implementar situações de ensino que articule teoria e prática no processo de aprendizagem de forma a priorizar a prática do questionamento reflexivo crítico por meio de situações problemas do cotidiano e de relevância social.





## II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Sendo assim, a capacidade de refletir, além de proporcionar uma leitura crítica dos conteúdos de ensino e da experiência vivenciada, leva o professor a um processo de criação, que supera a simples aplicação de esquemas de ação resultantes da memorização. Os dados apresentados no quadro 5 foram coletados utilizando um questionário de escala tipo Likert, que objetivou analisar o grau de concordância dos/as professores/as sobre o ensino de CTSA numa perspectiva de educação crítica. O questionário apresenta cinco escalas: 1 – discordo totalmente; 2 – discordo; 3 – nem concordo e nem discordo; 4 – concordo e; 5 – concordo totalmente. O quadro a seguir dá uma dimensão geral das afirmações e o grau de concordância (GC) de cada professor sobre a respectiva afirmação.

**Quadro 5** – Grau de concordância em relação ao ensino em CTSA numa perspectiva de educação crítica

<b>Afirmações</b>	<b>Química</b>	<b>Física</b>	<b>Biologia</b>
O ensino de ciências, na maioria de nossas escolas, vem sendo trabalhado de forma descontextualizada da sociedade e de forma dogmática.	<b>GC: 4</b>	<b>GC: 5</b>	<b>GC: 4</b>
Os alunos não conseguem identificar a relação entre o que estudam em ciência e o seu cotidiano e, por isso, entendem que o estudo de ciências se resume a memorização de nomes complexos, classificações de fenômenos e resolução de problemas por meio de algoritmos.	<b>GC: 5</b>	<b>GC: 5</b>	<b>GC: 4</b>
Quando se pensa em Educação CTSA na escola, uma via natural é somente integrar a tecnologia aos programas e conteúdos.	<b>GC: 4</b>	<b>GC: 2</b>	<b>GC: 4</b>
Na perspectiva de formar um cidadão que possa compreender como a tecnologia tem influenciado o comportamento humano e desenvolver atitudes em prol de um desenvolvimento tecnológico sustentável, é essencial que haja uma discussão dos valores envolvidos nas decisões (LAYTON, 1988).	<b>GC: 5</b>	<b>GC: 5</b>	<b>GC: 5</b>
É permitido duvidar que a ciência ensinada na escola tenha alguma relação substancial com tal mundo, para além de ilustração ou motivação.	<b>GC: 2</b>	<b>GC: 1</b>	<b>GC: 5</b>

Fonte: Pesquisa empírica realizada pelos autores, 2015.

Diante do quadro apresentado, observou-se que todos os/as docentes concordam que o ensino da ciência ainda ocorre de forma descontextualizada. Nessa direção, o ensino na perspectiva de CTSA deve proporcionar aos discentes uma imagem da ciência contextualizada, ou seja, atividades que oportunizem explorar as ideias, a participação nos



## II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

debates, pesquisas, resoluções de problemas mediados pelo professor a fim de despertar interesse pela ciência e suas relações com a tecnologia, sociedade e ambiente. Os/as docentes também concordam que os discentes não conseguem identificar a relação entre o que estudam em ciência e o seu cotidiano. Neste ensejo, a introdução das abordagens de CTSA permite romper essa imagem neutra da ciência durante as aulas, propiciando o despertar do interesse pela Ciência, desenvolvendo no aluno a criticidade, bem como possibilita maior consciência das interações entre ciência, tecnologia e sociedades contribuindo para o envolvimento mais atuante do aluno nas questões de ordem, social, políticas, econômicas e ambientais.

Diante da afirmação: “quando se pensa em Educação CTSA na escola, uma via natural é somente integrar a tecnologia aos programas e conteúdos”, apenas a professora de Física discordou com a afirmação, visto que trabalhar com uma abordagem CTSA não está somente em inserir tecnologia ou algum problema ambiental em sala de aula, sobretudo, levar o estudante a refletir sobre tais questões e estimular a tomada de decisões. Para isso, o professor precisa ser convidado a refletir sobre propostas inovadoras de ensino visto que a inadequação formativa dos professores em diferentes instituições de ensino retrata uma prática pedagógica limitada, dado que a maioria dos professores não apresenta as exigências formativas para a implementação de um ensino com esta abordagem, e sim para um ensino focado nos aspectos conceituais da ciência. Dois professores discordaram de que é permitido duvidar que a ciência ensinada na escola tenha alguma relação substancial com tal mundo, para além de ilustração ou motivação. A professora de Biologia concordou totalmente. Percebe-se uma contradição com os professores de Química e Física, uma vez que os mesmos concordaram que os alunos não conseguem identificar a relação com o que estudam em ciência com o seu cotidiano.

A partir dos achados da pesquisa observamos que a reflexão da prática pedagógica é um elemento essencial para a construção de cidadãos e cidadãs críticos e nesse processo, a formação continuada propicia o aprimoramento da ação pedagógica numa perspectiva de uma educação crítica.

## 5 CONCLUSÕES



Com os questionários abertos, buscamos conhecer e explorar o estudo em campo. Diante dos resultados obtidos a partir da realização desta pesquisa, observou-se que o ensino de CTSA ainda deixa muito a desejar, visto que muitos docentes já ouviram falar mais não tem conhecimento de sua totalidade ou não sabe como trabalhar em sala de aula.

Em alguns momentos, percebeu-se que os docentes seguem modelos didáticos tradicionais, ou seja, estão presos a uma sequencia de conteúdos específicos, refletindo muito pouco a perspectiva de formação de cidadania (ACEVEDO, s.d.).

Assim, a construção de materiais didáticos se coloca como uma alternativa na formação continuada de professores, quando são dadas oportunidades para que eles conheçam, avalie e critique outras possibilidades e que possam aprofundar reflexões sobre suas práticas docentes (MAZZEU, 1998). Desta forma, é importante que sejam criados ambientes e momentos que possam: colocar o professor em contato com a pesquisa e as inovações didáticas; permitindo-les refletir, criar e desenvolver diferentes propostas educativas; romper com o ensino focado em conteúdos e adotar um ensino que insira as dimensões CTSA, pautado no juízo crítico e sentido de responsabilidade.

É importante compreender a necessidade de considerar as tecnologias como referências dos saberes escolar e, 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.

Tendo em vista os resultados obtidos neste trabalho, o que se propõe é encontrar um lugar para a Educação CTSA na escola, pois esta abordagem ainda não tem espaço definido na escola.

## REFERÊNCIAS

ACEVEDO, J. A. Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS. Borrador, 13, 26-30. *Versão eletrônica em Sala de lecturas CTS+I da OEI*. Disponível em: <<http://www.oei.es/salactsi/acevedo2.htm>>. Acesso em: 01 ago. 2015.



## II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

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

AULER, D. *Alfabetização científico-tecnológica: um novo paradigma?* Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, v. 5, n. 1, p. 1-16, 2003. Disponível em:< [http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v5\\_n1/516.pdf](http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v5_n1/516.pdf) >. Acesso em: 01 ago. 2015.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. *Ciência & Educação*, v. 7, n. 1, p.1-13, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica. *Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias*. Brasília: MEC/SEB, 2006. v. 2.

CRUZ, S. M. S. C.; ZYLBERSZTAJN, A. O enfoque ciência, tecnologia e sociedade e a aprendizagem centrada em eventos. In: PIETROCOLA, M. (Org.). *Ensino de Física: conteúdo e epistemologia numa concepção integradora*. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2001. p. 171-196.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

LÓPEZ, J. L. L.; CEREZO, J. A. L. Educación CTS en acción: enseñanza secundaria y universidad. In: GARCÍA, M. I. G.; CEREZO, J. A. L.; LÓPEZ, J. L. L. *Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. Madrid: Editorial Tecnos S. A., 1996.

MAZZEU, F. J. C. Uma proposta metodológica para a formação continuada de professores na perspectiva histórico-social. *Caderno Cedes*, ano XIX, 44, p. 59-72. 1998.

SANTOS, W. L. P. dos; 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, p.133-162, 2000.

SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. *Educação em química: compromisso com a cidadania*. Ijuí: Editora da Unijuí, 1997.

SANTOS, W.L.P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. *Ciência & Ensino*, v. 1, número especial, p. 1-12, 2007.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. *Ciência & Ensino*, v. 1, número especial, nov. 2007.

SCOARIS, R. C. O.; BENEVIDES, A. M. T. P.; FILHO, O. S. *Elaboração e validação de um instrumento de avaliação de atitudes frente ao uso de história da ciência no ensino de*



# II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

*ciências*. Revista eletrônica de enseñanza de las Ciencias, v. 8, nº 3, p. 901-922, 2009. Disponível em: <[http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART8\\_Vol8\\_N3.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART8_Vol8_N3.pdf)>. Acesso em: Agosto de 2015.

TARDIFF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes, 2002.

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