

Marcia Borin da Cunha<sup>1</sup>

**O MOVIMENTO CIÊNCIA/TECNOLOGIA/  
SOCIEDADE (CTS) E O ENSINO DE  
CIÊNCIAS: CONDICIONANTES  
ESTRUTURAIS**

RESUMO: Os questionamentos acerca da estrutura tradicional dos currículos da disciplina de ciências, no que diz respeito, principalmente, à permanência de conteúdos inalterados durante décadas, tornam necessária uma reflexão sobre os conteúdos ensinados nessa disciplina. A introdução da perspectiva Ciência/Tecnologia/Sociedade (CTS), nos currículos de ciências, pode ser uma alternativa para adequá-las a uma nova compreensão dos conteúdos científicos em relação às aplicações tecnológicas desse conhecimento tão presente no mundo atual. Entretanto, o estudo da perspectiva CTS nos mostra que existem alguns condicionantes estruturais para que estas propostas venham a se consolidar. Dentre eles, citamos neste trabalho o professor e o livro didático. Assim, apontamos a necessidade da superação destes para introdução da perspectiva CTS na escola.

PALAVRAS-CHAVE: Ciência; Tecnologia; Sociedade; Currículos.

SUMMARY: The questions concerning the traditional structure of the science subject curricula, in what says respect, mainly, to the permanence of the unchanged contents during decades, make necessary a deeper reflection on the contents taught in that discipline. The introduction of the perspective Science/Technology/Society (STS), in these curricula, can be an alternative to adapt them to a new understanding of the scientific contents in relation to the technological applications of that such present knowledge in the current world. However the study of the perspective STS shows us that exist some structural factors so that these proposed come consolidating. Such as mentioned, in this work: the teacher and the didactic book. Thus, we aimed the need of the overcoming of these for introduction of the perspective STS in the school.

KEYWORDS: Science; Technology; Society; Curriculums.

Data de recebimento: 02/11/05. Data de aceite para publicação: 28/11/06.

<sup>1</sup> Mestre em Educação pela Universidade Federal de Santa Maria. Aluna do Curso de Doutorado em Educação na Universidade de São Paulo. Professora Auxiliar do Curso de Química - Unioeste - Campus de Toledo. E-mail: cunhamc@unioeste.br.

## 1. INTRODUÇÃO

Existe hoje uma necessidade, cada vez maior, da compreensão dos conhecimentos científicos e das aplicações tecnológicas desses conhecimentos. Sem esse conhecimento, é quase impossível que os indivíduos possam exercer sua cidadania. Para tanto, é necessário que esses conhecimentos sejam incorporados aos currículos de ciências em nossas escolas. Uma maior aproximação entre o mundo da escola e o mundo da vida, entre o ensino de ciências e o contexto vivencial do aluno, poderá superar alguns dos problemas enfrentados por esse ensino, baseado principalmente na memorização de leis e conceitos que pouco ou nada têm contribuído para formação completa do estudante.

Tentativas no sentido de aproximar o Ensino de Ciências das implicações tecnológicas têm sido, há muito tempo, uma preocupação dos pesquisadores da área de educação em diversos países. Desde a década de 70 (século XX), o movimento denominado Ciência/Tecnologia/Sociedade (CTS) tem influenciado vários currículos em diferentes países.

Nas décadas de 60 e 70 (século XX), surgiram as preocupações relativas às questões ambientais (desmatamentos e poluição) geradas principalmente pelo aumento demasiado das indústrias e pelos efeitos da tecnologia. A partir daí, intensifica-se a preocupação com um Ensino de Ciências que discuta essas questões. Isso ocorre, predominantemente, nos países industrialmente mais desenvolvidos, como os países da Europa e América do Norte. O repensar do Ensino de Ciências, nessa época, se explica pela necessidade de instrumentalizar e alertar os indivíduos sobre as conseqüências decorrentes do impacto da ciência e da tecnologia na sociedade.

No Brasil, o movimento CTS apresentava-se até o final do século XX ainda incipiente, com algumas iniciativas de pesquisadores na área de Educação e Ensino de Ciências. Em outros países pode-se verificar que os anos 80 e 90 foram os mais promissores na implementação de projetos CTS. Podemos destacar, por exemplo, o projeto SATIS (Science & Technology in Society), britânico; o Projeto Ciência através da Europa (Science Across Europe) e o projeto APQUA (Aprendizaje de los Productos Químicos, sus Usos y Aplicaciones), da Califórnia-EUA. Estes projetos seguem basicamente os objetivos relativos ao enfoque CTS, porém apresentam algumas particularidades: em alguns, houve a reformulação de todo o currículo das disciplinas de

ciências, enquanto, em outros, houve somente a introdução de algumas temáticas na perspectiva de CTS no currículo oficial de ciências, sem uma mudança mais radical no currículo.

Nesse ensaio, buscaremos trazer ao leitor uma visão geral sobre o movimento CTS no final do século XX, em que aconteceram importantes experiências no sentido da introdução da perspectiva CTS nos currículos de ciências, especialmente em países onde essa perspectiva foi mais efetiva. A partir dessa visão e de dados provenientes de análises e pesquisas realizadas sobre o tema, apontaremos dois condicionantes para a introdução da perspectiva CTS: o professor e o livro didático.

## **2. O MOVIMENTO CTS E O ENSINO DE CIÊNCIAS: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES**

Vivemos uma época em que um grande número de informações nos chega de maneira muito rápida. Os novos aparatos tecnológicos nos fazem buscar novas maneiras de compreender o mundo. Criam-se novos valores; modifica-se a estrutura social até então vigente:

A influência da ciência e da tecnologia estão claramente presentes no dia-a-dia de cada cidadão, dele exigindo, de modo premente, a análise das implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico. (KRASILCHIK, 1988, p. 57).

Observa-se que o Ensino de Ciências, em geral, ao longo dos anos, mostra uma imagem desconectada da realidade, dos problemas sociais e de sua interação com a tecnologia. Também o livro didático oferece uma imagem de ciência empirista, cumulativa e operativa, que não leva em conta os aspectos qualitativos do tipo histórico, sociológico, humanista e tecnológico e de suas relações. Em consequência, esse tipo de ensino tem uma influência negativa nos alunos em relação às disciplinas, como acontece com as ciências.

Por essas e outras razões, aparecem manifestações em defesa da mudança nos conteúdos desenvolvidos no Ensino de Ciências na escola, assim como ocorreu em outras épocas, como nos anos 50 e nos anos 70, quando o ensino adaptou-se ao modelo de sociedade de pós-guerra e sociedade industrial, respectivamente.

Se considerarmos que a escola pode contribuir para a formação dos cidadãos, o Ensino de Ciências, de alguma forma, deve cumprir seu papel na compreensão dos fenômenos e tecnologias presentes em nosso mundo. Mas, para que isso ocorra, é necessário rever os

conteúdos desenvolvidos nos ensinos fundamental e médio a fim de atender às necessidades de uma sociedade que mudou e está constantemente mudando:

Pretende-se que o ensino de ciências alcance objetivos, tais como pensamento crítico e de alto nível, habilidades cognitivas de categoria elevada, solução de problemas e capacidades de tomar decisões próprias do pleno exercício da cidadania. (TRIVELATO, 1993, p.7)

Os objetivos abordados pela autora acima citada não devem ser exclusivos do Ensino de Ciências, porém não podemos deixar de salientar sua importância para essa área, se desejarmos que esse conhecimento contribua para a formação integral do indivíduo.

Os currículos de ciências no Brasil constituíram-se, através dos tempos, principalmente, a partir de decisões meramente governamentais e de cópias de projetos estrangeiros. Krasilchik (1992, p.8) lembra que:

Decisões curriculares que não são baseadas em convicções firmes e bem fundamentadas podem produzir currículos incoerentes ou inadequados com resultados desastrosos. Um currículo que atenda às necessidades de uma nova sociedade deve levar em conta um princípio básico, ou seja, deve refletir as relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade. Esta análise não poderá ser isolada dos fatores sociais, éticos e de valores, pois estes fazem parte do indivíduo e de suas relações, sendo e por eles afetados.

O tratamento de conteúdos de ciências que leve em conta esses fatores transcende a mera transmissão de conteúdos. As propostas do movimento Ciência/Tecnologia/Sociedade pretendem/pretendem proporcionar a construção de uma sociedade melhor, sem restringir ou neutralizar a ciência.

Para que a escola possa participar deste processo, é necessário que o professor, como centro do ato de conhecer, tenha condições de fazê-lo. O processo de formação de professores de ciências também deve adequar-se às orientações CTS, formando profissionais capazes de gerar um novo fazer pedagógico:

Educar para a cidadania, sem restringir a escola ao papel do indivíduo maleável e manipulável é a grande tarefa com que se defrontam hoje os professores de ciência. (KRASILCHIK, 1988, p. 60).

O movimento CTS propõe que os conhecimentos básicos sobre ciência e tecnologia sejam incorporados à cultura da população, possibilitando, assim, um certo controle sobre as mesmas. Uma maior ressonância entre a escola e a vida cotidiana, além de contribuir para

a resolução de problemas reais e para a tomada de decisões, é essencial para a superação do desinteresse demonstrado, de forma geral, pelos estudantes para com o Ensino de Ciências.

### 3. OBJETIVOS DO MOVIMENTO CTS

Caamaño (1995), Solomon (1995), Obach (1995) e Díaz (1995) destacam os principais objetivos que balizam o movimento CTS:

- promover o interesse dos estudantes em relacionar as ciências com as suas aplicações tecnológicas e os fenômenos da vida cotidiana abordando o estudo daqueles eixos e aplicações científicas que têm maior relevância social;
- abordar as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da tecnologia;
- adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico;
- mostrar uma imagem mais contextualizada socialmente do conhecimento científico, o que ajudará a identificar problemas da vida real, formular soluções ou tomar decisões frente aos problemas colocados;
- aprofundar a problemática associada à construção do conhecimento científico que permitirá compreender melhor o papel da ciência e da tecnologia;
- comprometer os estudantes na solução de graves problemas que hipotecam o futuro da humanidade;
- contribuir para que o ensino de ciências se transforme num elemento fundamental de nossa cultura, não só para capacitação profissional, mas também para participação ativa nos assuntos sociais.

Caamaño (1995), fazendo uma síntese sobre o enfoque CTS, destaca que os critérios para a seleção de conteúdos ou de temas devem abarcar os interesses, as motivações e as necessidades dos alunos como futuros cidadãos. Segundo ele, existe a necessidade de compreender, a partir dos conceitos e teorias da ciência, o mundo físico e tecnológico que os rodeia, seu próprio corpo e o planeta em que habitam. A educação através da CTS pretende proporcionar aos estudantes oportunidades para praticarem certas habilidades de

investigação e comunicação, tais como a leitura, a busca de informações, a discussão e a comparação de idéias e opiniões, a resolução de problemas reais e a tomada de decisões.

A mudança do Ensino de Ciências sob uma visão de ciência, tecnologia e sociedade foi a principal razão, ou dentre elas a primordial, pela qual se pretendeu alterar o ensino desta área, pois, se a concepção da atividade científica se transforma, também muda a relação que o indivíduo tem com as questões que envolvem a ciência. Assim, a análise das questões sociais e culturais do desenvolvimento científico e tecnológico deve ser parte integrante dos currículos das disciplinas científicas. Entretanto se nos reportamos aos currículos da disciplina de ciências em diferentes épocas, notaremos raríssimas menções ao papel da tecnologia ou das aplicações da ciência.

De modo geral, podemos perceber que o Ensino de Ciências pouco tem contribuído para a compreensão da natureza, para a aquisição de habilidades de estudos de investigação, para o engajamento à produção de conhecimento científico e tecnológico e para a compreensão das implicações sociais da ciência.

A contribuição do movimento CTS para o Ensino de Ciências reside na promoção de conhecer, valorizar e usar ciência e tecnologia nas vidas pessoais, como também usar essas informações nas questões sociais, como, por exemplo, o uso de recursos, o crescimento populacional, a qualidade do ambiente e da alimentação, etc.

#### **4. ALGUMAS EXPERIÊNCIAS IMPORTANTES DO MOVIMENTO CTS EM ÂMBITO INTERNACIONAL**

O projeto SATIS (Science & Technology in Society) iniciou em 1986 na Grã-Bretanha e atingiu 360 unidades (temas) planejadas para estudantes de 8 a 19 anos. Este projeto segue os objetivos gerais do movimento CTS: preparar os alunos para o seu futuro como profissionais, consumidores e cidadãos responsáveis em uma sociedade democrática e proporcionar uma orientação para a vida cotidiana com bases científicas. Na proposta CTS, a ciência deve contribuir para a melhor compreensão do mundo em que vivem os estudantes e ajudá-los a tomar decisões. Os objetivos gerais deste projeto são:

- mostrar que a ciência não está confinada ao laboratório das escolas, mas que se manifesta em todos os aspectos do mundo, tanto local como distante;
- conscientizar sobre as contribuições positivas e

negativas da ciência, da tecnologia e da sociedade;

- mostrar a necessidade de considerar o impacto da atividade tecnológica sobre o meio ambiente e a necessidade de minimizar o prejuízo sobre este;
- mostrar que a ciência não é um corpo isolado de investigação, sem interação com outras disciplinas, como a geografia, a economia ou a história, por exemplo;
- incentivar os estudantes a discutir suas idéias em um contexto científico.

O SATIS teve como proposta introduzir temas com elementos CTS e consistiu em incorporar, com maior ou menor necessidade, temas relevantes ao aluno, sem alterar o programa oficial. Este projeto foi estruturado em unidades independentes, que constituem o curso. Cada tema traz informações das unidades desenvolvidas do próprio tema e a relação com os conteúdos curriculares das disciplinas de biologia, química, física, ciências da terra e meio ambiente.

O Projeto Ciência através da Europa (Science Across Europe) desenvolve-se por toda a Europa e trata de temas de interesse comum aos países, como chuva ácida, colapso energético e outros. Este projeto iniciou em 1991 e contou com a participação de 50 escolas distribuídas por toda a Europa. Uma equipe de professores voluntários preparou o material, através de unidades, que foi distribuídos para as escolas participantes. Cada livro continha uma introdução do projeto, acompanhada de mapas, dados e notas para o professor, assim como exemplos de informação a ser trocada entre as escolas. O aluno recebe seus livros editados em dez idiomas diferentes, pois esse projeto tem como um dos objetivos ensinar línguas estrangeiras. Além desse objetivo, o projeto Ciência através da Europa apresenta os seguintes objetivos:

- introduzir uma dimensão europeia no ensino de ciência, para evidenciar as tradições nacionais frente a uma cultura comum;
- conscientizar os estudantes sobre os pontos de vista e modos de vida dos diferentes países europeus;
- oferecer oportunidades para desenvolver técnicas de comunicação em um sentido amplo, inclusive em diferentes línguas;
- proporcionar às escolas de diferentes países a oportunidade de trocas e colaboração entre si.

O projeto APQUA (Aprendizaje de los Productos Químicos, sus Usos y Aplicaciones) é um projeto baseado em aspectos CTS aplicados à Química. É resultado de um convênio entre Universidades, empresas e centros educativos. A universidade é responsável pela organização dos conteúdos e pelo desenvolvimento dos objetivos do projeto; as empresas colaboram com o patrocínio e os centros educativos desenvolvem o projeto em sala de aula.

Este projeto iniciou em 1989, sendo desenvolvido em centros de educação secundária na Catalunha (Espanha) através de unidades de programação trimestral de 35 horas de duração. Os professores que desenvolvem essa programação recebem cursos intensivos de 5 a 15 horas por unidade nas universidades ou em centros de recursos de algumas comarcas. Este projeto tem como objetivos principais:

- questionar os alunos sobre as suas idéias a respeito dos produtos químicos, seus usos e aplicações;
- introduzir para os alunos os princípios e processos científicos;
- promover uma tomada de decisão baseada na constatação científica e não emocional;
- proporcionar aos alunos uma participação responsável nas decisões de sua comunidade.

Durante a execução dos projetos CTS, foram realizadas várias avaliações de sua implementação e execução. Iglesia (1995), apud Cheek e Aikenhead, em suas análises sobre os projetos CTS, apresentam uma síntese das vantagens e dos problemas encontrados em relação ao uso do enfoque CTS.

Vantagens: uma melhor compreensão das relações entre Ciência - Sociedade e Ciência -Tecnologia; melhoria das atitudes frente à ciência, frente aos cursos de ciências e frente à aprendizagem dos conteúdos de CTS.

Problemas: a formação inicial do professor ocorre numa perspectiva disciplinar, enquanto que o enfoque CTS requer uma perspectiva interdisciplinar; as concepções prévias dos professores e alunos sobre ciência; falta de resultados claros e positivos em relação ao uso do enfoque CTS; exames de seleção não contemplam estes conhecimentos; menos tempo para trabalhar conteúdos tradicionais.

Segundo Allsop y Woolnough (1990), apud Diaz (1995), a educação seguindo os pressupostos CTS não tem alcançado uma posição melhor em muitos países, onde foram realizadas experiências nesse nível, porque há uma “escassez de professores competentes, bons livros, equipamentos e espaços disponíveis”.

Santos (1992), quando realizou sua pesquisa sobre a introdução do enfoque CTS no Brasil, entrevistando educadores brasileiros, considerou que a formação do professor é uma das condições para implementar o enfoque CTS, pois segundo ele serão os professores em sua prática os agentes que efetivarão a adoção de uma proposta de ensino na perspectiva CTS. Além disso, aponta que no Brasil não temos livros e materiais disponíveis para desenvolver projetos com enfoque CTS. Também Waks (1994), analisando o contexto dos livros norte-americanos, aponta para a falta do enfoque CTS nesses livros.

## **5. IMPLEMENTAÇÃO DE TEMÁTICAS EM SALA DE AULA: ALGUNS CONDICIONANTES ESTRUTURAIS**

Tendo como base as análises realizados pelos pesquisadores acima apresentados, buscaremos, nos dois próximos itens, aprofundar um pouco mais a questão relativa à implementação de temáticas numa perspectiva CTS, considerando dois condicionantes: o professor e o livro didático.

### **5.1 O PROFESSOR**

O professor é um elemento chave no processo ensino e aprendizagem e também para as mudanças que se fazem necessárias nesse ensino. Sem a participação do professor, qualquer tentativa de mudança pode naufragar. É o que temos observado com algumas tentativas que são impostas através de órgãos governamentais. O professor que não participa do processo de construção de propostas para o ensino também não se sente comprometido com elas, fazendo com que as mudanças sejam, muitas vezes, experiências desastrosas.

Em pesquisa realizada por Santos (1992), o autor verifica que 92% dos seus entrevistados consideram que algumas das maiores dificuldades para a implementação de proposta do enfoque CTS são a resistência dos professores em mudar a sua postura e a sua falta de comprometimento. Essa resistência à mudança de postura e falta de comprometimento, segundo os entrevistados, se devem ao despreparo do professor, devido à deficiência dos cursos de formação de licenciatura e das dificuldades referentes às péssimas condições de trabalho que esses professores têm enfrentado.

Waks (1994), observando resultados de pesquisas sobre a utilização do enfoque CTS no contexto norte-americano, observa que 90% dos professores de ciências e estudos sociais apóiam verbalmente a utilização deste enfoque, mas a sua implementação tem sido desapontadora. Segundo ele, o problema maior é que o CTS é de interesse de um grupo ainda pequeno e que a maioria dos professores encontra-se presa ao livro didático e aos exames de seleção. A ausência do enfoque CTS nos exames de seleção tem limitado a expansão deste. Entretanto, Eikkelhof e Kortland (1991), ao se referirem a primeira etapa do projeto PLON (projeto de física, Holanda), constataam que, mesmo sendo limitada a utilização dos materiais deste projeto pelos professores, esses materiais têm influenciado a discussão e elaboração de novos programas de exames de Física para o ingresso no ensino superior, sendo, nesse caso particular, criado um exame especial para alunos que se encontram desenvolvendo atividades referentes a esse projeto. Além disso, as idéias desse projeto têm sido incorporadas nas publicações de textos tradicionais de Física publicados na Holanda.

Eikkelhof e Kortland (1991) ainda fazem referência ao fato de que os professores encontram-se presos ao livro texto, dificultando a implementação da abordagem CTS em sala de aula.

Outro fator importante a ser considerado são as concepções dos professores sobre ciência, tecnologia e suas relações com a sociedade, que são apontadas por alguns trabalhos (Diaz, 1995, Iglesia, 1995). Professores consultados por Diaz (1995) mostram-se neutros quanto às decisões a respeito da implicação do uso da ciência e da tecnologia na sociedade. Esta neutralidade aparece quando estes entrevistados afirmam que as decisões a serem tomadas são absolutamente técnicas e não políticas. A neutralidade dos professores constatada nesta pesquisa pode ser um fator de retrocesso de um trabalho CTS, em que é necessário discutir temas que tenham um comprometimento social.

Em pesquisa realizada por Cunha (1999) a respeito da introdução da perspectiva CTS no contexto da escola brasileira, a autora conclui que é necessário um maior compromisso do profissional da educação com atualizações curriculares constantes, para que haja um aperfeiçoamento constante, tanto em termos de conteúdos científicos como em conteúdos pedagógicos; uma reflexão contínua sobre a prática cotidiana; a incorporação da prática de planejar aulas como atividade constante e a formação de um novo perfil de profissional da educação, caracterizado por uma autonomia crescente na atividade de elaborar seus próprios materiais e estabelecer mudanças curriculares importantes para o Ensino de Ciências.

## 5.2 O LIVRO DIDÁTICO

O livro didático é, sem dúvida, o recurso mais utilizado para o desenvolvimento das atividades em sala de aula, não só no Brasil como em outros países. Waks (1994) menciona dados de pesquisas norte-americanas sobre o enfoque CTS nos livros didáticos e aponta que, dos livros textos utilizados nas sextas e sétimas séries da escolaridade norte-americana, menos de 2% do conteúdo é dedicado às programações CTS. Segundo ele, as atividades que possibilitem discussões e que permitem influenciar a participação dos cidadãos têm sido quase que totalmente negligenciadas. Em geral, os livros têm evitado questões éticas e valores, faltando uma abordagem global e interdisciplinar dos conteúdos.

Pesquisas realizadas na Espanha, na década de 90, constataram a ausência quase total das relações CTS nos livros didáticos de ciências (Química e Física) utilizados em escolas deste país. Estes livros costumam mostrar uma imagem de ciência centrada na memorização de fórmulas, descontextualizada e que não leva em conta os aspectos histórico, tecnológico e social. De cada quatro livros analisados, três não fazem nenhuma referência às aplicações da ciência em problemas reais cotidianos e na produção da tecnologia.

No contexto brasileiro, o livro didático também pode ser fator de impedimento, quando se pretende desenvolver uma abordagem CTS. Os autores de livros didáticos têm mantido, praticamente, a mesma estrutura para o tratamento de conceitos científicos, dando pouca ou uma abordagem superficial dos temas ligados às relações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade. Esse fato foi constatado em pesquisa realizada por Cunha e Ost (1998) nos cinco livros didáticos de Química mais utilizados na cidade de Santa Maria (RS). Esta análise mostrou que nenhum deles tem como base a abordagem CTS e que apenas um desses cinco livros traz temas para discussão que o próprio autor chama de abordagem do cotidiano. Ao que pudemos observar, parece-nos que no Brasil o livro didático também pode ser considerado um fator de impedimento para o avanço de propostas que pretendam desenvolver implementar a abordagem CTS.

Santos (1992) aponta, em sua pesquisa que no Brasil, que não temos materiais didáticos prontos para desenvolver temas numa perspectiva CTS e sugere que esses materiais sejam preparados por especialistas. Porém, para se preparar materiais didáticos, são necessários bons livros para pesquisa, os quais não são encontrados

no contexto brasileiro. Essa falta de material apropriado e de fácil acesso pode impedir ou limitar a elaboração de temáticas numa perspectiva CTS, principalmente no Brasil.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir do estudo da perspectiva Ciência/Tecnologia/Sociedade (CTS), é possível verificar que existem tentativas no sentido de se alterar a forma como os conhecimentos em Ciências são desenvolvidos na escola nos diversos níveis de ensino. A introdução da perspectiva CTS no Ensino de Ciências foi fortemente discutida (com várias experiências realizadas em vários países da Europa e América do Norte) no final do século XX.

No Brasil essas experiências partiram e ainda partem de trabalhos provenientes principalmente das universidades. Podemos citar um importante grupo de pesquisas CTS, no Brasil, realizado por pesquisadores da área de Educação Científica e Tecnologia da Universidade Federal de Santa Catarina, dentre outros.

Temos que considerar que para a introdução da perspectiva CTS é preciso que haja uma atuação conjunta entre pesquisadores da área de Ensino de Ciências e professores da escola fundamental e média para a introdução de novas estratégias de ensino e novos conteúdos. Além disso, é preciso considerar, pelo menos, dois condicionantes estruturais para a introdução de temáticas CTS na escola, ou seja, o professor e o livro didático.

Assim, como exigências para um trabalho sob a perspectiva CTS é essencial que o professor seja capacitado profissionalmente e tenha condições de trabalho adequados. É importante, também, que professores, alunos e população em geral tenham uma diversidade de materiais sobre Ciência, Tecnologia e implicações sociais e, sobretudo, que estes materiais sejam de acesso fácil.

Para que as propostas sob a perspectiva CTS possam frutificar em nosso país, é preciso que, pelo menos, sejam satisfeitas as exigências acima citadas, possibilitando algumas modificações na prática pedagógica dos professores, como um maior compromisso do profissional da educação com atualização curriculares constantes; um aperfeiçoamento constante tanto em termos de conteúdos científicos como em conteúdos pedagógicos; uma reflexão contínua sobre a prática cotidiana; a incorporação da prática de planejar como atividade constante e a formação de um novo perfil de profissional da educação,

caracterizado por uma autonomia crescente na atividade de elaborar seus próprios materiais e estabelecer mudanças efetivas na forma de desenvolver conteúdos e temáticas no Ensino de Ciências.

## 7. REFERÊNCIAS

CAAMAÑO, A. “La educacion Ciencia-Tecnologia-Sociedad: una necesidad en el diseño del nuevo currículum de Ciencias”. **Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales**, Barcelona, ano II, n° 3, p. 4-6, 1995.

DÍAZ, J. A. A. “Educación tecnológica, desde a perspectiva CTS: Una breve revisión del tema”. **Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales**, Barcelona, ano II, n. 3, p. 75-84, 1995.

CUNHA, M. B. **Ensinando Ciências na Escola Fundamental numa perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade**. 1999. 192 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

CUNHA, M. B.; OST M. M. “Ciência/Tecnologia/Sociedade e o livro”. In: 50º REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 1998, Natal. **Anais...** Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 1998. p. 655.

EIHKELHOF, H. M.; KORTLAND, K. “Broadening the Aims of Phisies Education”. In: FENSHAM, P. (ed). **Development and Dilemas in Science Education**. London: Falmer Press., 1991, p. 282-305.

IGLESIA, P. M. “Ciencia-Tecnologia-Sociedade en la enseñanza-aprendizaje da las Ciencias Experimentales”. **Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales**, Barcelona, ano II. n. 3, p. 7-11, 1995.

KRASILCHIK, M. “Ensino de Ciências e a Formação do Cidadão”. **Em Aberto**, Brasília, v.7, n.40, p. 55-60, 1988.

KRASILCHIK, M. “Caminhos do Ensino de Ciências no Brasil”. **Em Aberto**. Brasília, V.11, n.55, p.3-8, 1992.

OBACH D. “Projeto SATIS”. **Alambique: Didactica de las Ciencias Experimentales**, Barcelona, ano II, n. 3, p. 39-44, 1995.

SANTOS, W. L. P. **O Ensino de Química para Formar o Cidadão**. 1992. 209 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SOLOMON, J. “El estudio de la Tecnología en la educación”. **Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales**, Barcelona, ano II, n. 3, p.13-18, 1995.

TRIVELATO, S. L. F. **Ciência/Tecnologia/Sociedade: Mudanças Curriculares e Formação de Professores**. 1993. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

WAKS, L. “Value Judgment and Social Action in Technology Studies”. **Journal of Technology and Design Education**. V.4, p.35-49, 1994.

**V A R I A**  
**S C I E N T I A**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

REVISTA VARIA SCIENTIA

Versão eletrônica disponível na internet:

[www.unioeste.br/saber](http://www.unioeste.br/saber)