

# **Perspectiva CTS na Formação Inicial de Professores de Química: uma análise do planejamento para a ação Docente**

## **STS in the formation for Teacher of Chemistry: an analysis of the planning for teaching action**

**Bruna Herculano da Silva**

Universidade Federal Rural de Pernambuco  
bruna.herculano4@gmail.com

**Edenia Maria Ribeiro do Amaral**

Universidade Federal Rural de Pernambuco  
edsamaral@uol.com

### **Resumo**

Este trabalho apresenta uma análise preliminar de uma investigação desenvolvida em aulas da disciplina de Instrumentação para o Ensino da Química I, do Curso de Licenciatura em Química da UFRPE, na qual buscamos avaliar como aspectos da perspectiva CTS (Ciência, Tecnologia, Sociedade) para o ensino podem ou não ser incorporados no planejamento da ação docente, proposto por esses licenciandos. Mais especificamente, nosso objetivo é identificar as principais dificuldades de licenciandos para a proposição de atividades didáticas na perspectiva CTS. Foram analisados planejamentos elaborados pelos licenciandos e respostas a um questionário de auto-avaliação. Os resultados mostraram que a despeito da discussão feita, os licenciandos apresentaram dificuldades de articulação entre temas, conteúdos e estratégias didáticas na elaboração dos planejamentos.

**Palavras chave:** perspectiva CTS, formação de professores, atividades e estratégias didáticas

### **Abstract**

This work presents a preliminary analysis of inquiry developed with students in the third year of the undergraduate program of Formation for Teachers of Chemistry at UFRPE, Brazil, specifically in the course Tools for Chemistry Teaching I. We intended to understand how aspects of the perspective STS (Science, Technology, Society) for Science Education could be incorporated in the planning for teaching, elaborated by these students, and more specifically, our objective is to evaluate the main difficulties of these students in regard with to propose didactical activities according to this perspective. The results pointed out that despite of previous discussions, the students presented difficulties in articulating social themes, scientific contents and didactical strategies in the elaboration of the planning.

**Key words:** STS perspective, formation for Chemistry teachers, didactical strategies and activities

# **Perspectiva CTS na Formação Inicial de Professores de Química: uma análise do planejamento para a ação Docente**

## **INTRODUÇÃO**

Atualmente constatamos que a Ciência e a Tecnologia evoluem em um ritmo bastante rápido influenciando cada vez mais a vida dos cidadãos. Dessa forma, a expectativa é de que as futuras gerações estejam sujeitas a mudanças significativas, com elevado impacto social, econômico e ambiental, sendo necessária uma educação que lhes possibilite a compreensão e adaptação a essa mudança (SÁ, 2002). Esse processo de compreensão e adaptação, sobretudo social, demanda um novo desafio de formação dos indivíduos, especificamente no âmbito do ensino de ciências: articular questões relevantes no contexto social a aspectos inerentes ao desenvolvimento científico e tecnológico.

Considerando as articulações possíveis entre propósitos de produção científica e tecnológica com questões que emergem no contexto social, a perspectiva CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) vem influenciando reformulações nas propostas para o Ensino das Ciências. Bases curriculares que adotam essa perspectiva apontam para metodologias e abordagens inovadoras no Ensino de Ciências buscando efetivamente promover o desenvolvimento de alfabetização científica e tecnológica, e proporcionar uma aprendizagem pautada na participação social responsável dos indivíduos em questões que envolvam assuntos científicos e/ou tecnológicos (NUNES et al, 2009). Este trabalho apresenta uma análise preliminar de uma pesquisa desenvolvida em turmas do Curso de Licenciatura em Química da UFRPE, especificamente no âmbito da disciplina de Instrumentação para o Ensino da Química I. A pesquisa foi orientada pelas seguintes indagações: como futuros professores poderão, em seus planejamentos, organizar conteúdos, estratégias e recursos pedagógicos orientados pela perspectiva CTS para o ensino? Quais as principais dificuldades relatadas por eles no planejamento de atividades didáticas para a ação docente? Nosso objetivo é avaliar como aspectos da perspectiva CTS (Ciência, Tecnologia, Sociedade) para o ensino podem ou não ser incorporados no planejamento da ação docente, proposto por esses licenciandos, e mais especificamente, identificar as principais dificuldades dos mesmos para a proposição de atividades didáticas na perspectiva CTS.

## **A Demanda Formativa no Contexto Atual e a Abordagem em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)**

Atualmente, uma das tarefas difíceis para o professor é romper a barreira do ensino tradicional que persiste nas práticas docentes na escola, buscando utilizar métodos inovadores que despertem a curiosidade do aluno, desenvolvendo neste o senso crítico (NUNES et al, 2009). Considerando o contexto social em que vivemos, e a realidade do ensino de química nas escolas, percebemos facilmente uma distância entre a demanda formativa para os sujeitos e os currículos adotados em diferentes níveis e instâncias educativas. Na maioria das instituições de ensino do país, sobretudo no ensino básico, predomina o excesso de conteúdos a serem memorizados, desconsiderando-se o aprendizado de conteúdos procedimentais e atitudinais e sem ter em conta, também, a conexão do que é aprendido com problemas sociais situados na realidade vivida pelos alunos (KRASILCHIK, 2008). Entre as tentativas de

superar tal modo de ensinar, visando a melhorias na educação formal, encontramos muitas discussões sobre a abordagem em Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e suas perspectivas de aplicação, sobretudo no ensino de ciências (VASCONCELLOS; SANTOS, 2008). Nessa abordagem de ensino, propõe-se uma articulação entre o conteúdo a ser ensinado e questões de relevância social a partir do desenvolvimento e uso de temas químico-sociais no Ensino de Química. Essa articulação pretende proporcionar um aprendizado mais amplo baseado em conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais que se relacionam ao senso crítico e à capacidade de discutir os problemas situados na realidade sociocultural. Nesse sentido, abordagens de ensino na perspectiva CTS assumem um papel importante dada à relevância de conhecimentos sobre Ciência e Tecnologia e sua problematização para uma participação ativa e responsável na sociedade.

No entanto, chama-nos a atenção que, um dos problemas centrais do sistema educacional resida no fato de que as habilidades relacionadas ao senso crítico e a capacidade de discutir e pesquisar sobre informações relevantes para a resolução de problemas, entre outros aspectos, que deveriam ser aprendidas no ensino fundamental e médio, muitas vezes não são desenvolvidas nem mesmo no ensino superior (EL-HANI E CONRADO, 2010). Nesse contexto, ressalta-se a necessidade de planejar e realizar intervenções em todos os níveis do ensino: fundamental, médio e superior (CASSIANI; LINSINGEN, 2009) a fim de subsidiar uma formação que se adéque a essa nova demanda formativa e propicie mudanças necessárias ao ensino de ciências envolvendo e despertando o interesse dos alunos. Entendemos que, nenhuma mudança no ensino de ciências é possível se desvincilhada da preocupação com a formação inicial e continuada de professores. Nessa direção, este trabalho tem os seus objetivos voltados para a identificação de aspectos da formação inicial que podem se constituir em obstáculos para a realização de mudanças na educação básica.

### **Ensino de Ciência com Enfoque em Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS)**

Um ensino de ciências pautado na perspectiva CTS, pressupõe o rompimento com um processo educacional com base unicamente na transmissão de conteúdos sem a preocupação em estabelecer relações entre conhecimentos científicos e a realidade vivenciada pelo aluno. Nessa perspectiva de ensino, há um avanço não somente visando a valorização do cotidiano, mas também buscando a adoção de práticas para a formação da cidadania a partir de abordagens integradoras que buscam promover a alfabetização e o letramento científico e tecnológico e a reformulação de currículos, entre outros. Dessa forma, busca contribuir para que o aluno construa conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões (AIKENHEAD, 1994). Sendo assim, compreendemos que essa perspectiva de ensino se baseia no domínio das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade tendo em vista que a compreensão dessas relações é fundamental para que os conhecimentos técnico-científicos sejam aplicados de forma responsável para a vida dos cidadãos.

Nem todas as propostas de ensino que vêm sendo denominadas CTS estão centradas nas inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Isso tem levado ao estabelecimento de várias classificações desses cursos, conforme o foco central adotado (AIKENHEAD, 1994). Essas classificações variam desde propostas curriculares nas quais a inserção da CTS ocorre como unidade curricular específica até aquelas que tratam a CTS como abordagem transversal. Independente das propostas de trabalho de Ensino CTS, é fundamental criar condições para que essas propostas se efetivem na prática e para que o objetivo principal dessa perspectiva de ensino não seja esquecido. Estas condições perpassam pela: formação do professor para trabalhar com CTS, pela seleção/redefinição dos temas e conteúdos a serem trabalhados e pelo planejamento de estratégias e recursos pedagógicos que viabilizem essa perspectiva de

ensino. Nessa direção, é fundamental discutir aspectos relativos à CTS na formação inicial, a fim de desenvolver em futuros professores habilidades e competências que possibilitem o planejamento de atividades de ensino na perspectiva CTS.

A adoção de uma abordagem CTS requer cuidados relativos à escolha dos conteúdos a abordar, das estratégias didáticas e dos recursos pedagógicos (FARTURA, 2007). Os conteúdos dos currículos CTS apresentam uma abordagem de ciência em sua dimensão ampla, nos quais são discutidos aspectos além do significado dos conceitos científicos. Partindo desse pressuposto, os conteúdos científicos estão estruturados a partir de temas (BERNARDO; VIANNA; SILVA, 2011) que devem ser abordados, em uma perspectiva relacional, com os conceitos de maneira a evidenciar as diferentes dimensões do conhecimento estudado, sobretudo as interações entre ciência, tecnologia e sociedade (SANTOS E MORTIMER, 2002). Em relação ao tema a ser introduzido, Reis e Galvão (2009), enfatizam a importância da inclusão de discussões que envolvam controvérsias sociocientíficas acerca das interações CTS, a fim de motivar o debate em sala de aula. Nessa direção, é essencial que seja evidenciado o poder de influência que os alunos podem ter como cidadãos, bem como as questões éticas e os valores humanos relacionados à ciência e à tecnologia (SANTOS E MORTIMER, 2002).

No que diz respeito à implementação de estratégias na perspectiva CTS, importa definir como objeto de estudo o cotidiano dos alunos. Este deverá ser tomado como o ponto de partida para a construção de conteúdos científicos e do desenvolvimento de competências (PINTO, 2010). Apesar de não existir uma via única para a implementação de uma abordagem CTS, alguns autores defendem que determinadas estratégias favorecem o desenvolvimento do senso crítico para tomada de decisão. Entre elas são sugeridas: palestras, demonstrações, sessões de discussão, solução de problemas, jogos de simulação e desempenho de papéis, fóruns e debates, projetos individuais e de grupo, atividades de tomada de decisão, etc. (SANTOS E MORTIMER, 2002).

## **Metodologia**

Este estudo de natureza qualitativa é parte de uma pesquisa mais ampla desenvolvida em nível de mestrado, com o propósito de promover discussão e reflexão sobre aspectos centrais da perspectiva CTS na formação inicial de professores de química. Para a investigação, foi realizado um processo formativo, aplicado a alunos no 6º período do Curso de Licenciatura em Química da UFRPE, no âmbito da disciplina de Instrumentação para o Ensino de Química I, envolvendo duas turmas, totalizando 15 participantes. A formação ocorreu ao longo de 18 aulas de 50 minutos cada, e visava promover uma maior familiaridade dos licenciandos com aspectos teóricos e metodológicos da perspectiva CTS, a fim de subsidiar o planejamento de atividades didáticas e ações pedagógicas pelos licenciandos. Os encontros foram organizados da seguinte forma: 1. Aula expositiva dialógica, discussão sobre algumas questões abordadas em CTS e suas inter-relações e reflexão sobre seus objetivos (04 horas); 2. Discussão e reflexão sobre as concepções consideradas adequadas e não adequadas a implementação da abordagem CTS em sala de aula (04 horas); 3. Análise um módulo ou unidade de ensino na perspectiva CTS e a partir dessa análise, discussão dos pressupostos teóricos e metodológicos que fundamentam essa orientação de ensino (02 horas); 4. Leitura e debate sobre um texto que retoma os aspectos discutidos na aula anterior e apresentação de algumas experiências didáticas com abordagem CTS a fim de subsidiar a elaboração, pelos licenciandos, de um plano de aula nessa perspectiva de ensino (04 horas); 5. Apresentação de seminários com os planos de aula elaborados pelos licenciandos, e aplicação de um questionário de auto-avaliação (04 horas). Para este trabalho, apresentamos uma análise preliminar da atividade final do processo formativo, a elaboração de um plano de aula na perspectiva CTS. Para isso

foram considerados os planejamentos elaborados individualmente e entregue por escrito pelos licenciandos, e as respostas a um questionário auto-avaliativo com 10 questões abertas, aplicado ao final das apresentações dos seminários, a partir do qual buscamos identificar dificuldades na realização da atividade de planejamento e contribuições do processo formativo, entre outros. Na análise do planejamento, avaliamos aspectos tais como propostas de *temas e conteúdos, de estratégias e de recursos didáticos* considerando-os representativos ou não de uma abordagem CTS. Elementos discutidos anteriormente em relação aos conteúdos, estratégias e recursos didáticos inerentes à perspectiva CTS constituíram o quadro de categorias na análise. Com isso, as dimensões para a análise foram: seleção dos temas e conteúdos; articulação tema/conteúdo e inovação na escolha/redefinição das estratégias didáticas e recursos pedagógicos.

## Resultados

Apresentaremos inicialmente os dados referentes à seleção da temática e conteúdos que nos possibilitará a análise da articulação estabelecida entre temas e conteúdos e posteriormente, apresentaremos a análise das propostas de estratégias e recursos didáticos.

### Seleção da Temática e dos Conteúdos

Com relação a essa categoria, uma das principais características dos currículos de CTS é que estes se articulam em torno de temas científicos ou tecnológicos, que são potencialmente problemáticos do ponto de vista social (AIKENHEAD, 1994; RUBBA, 1991). No debate das questões sociais os conceitos científicos devem ser tratados articulados ao tema. A tabela 1 mostra as proposições dos licenciandos, em seus planejamentos, com relação à escolha dos temas e conteúdos a serem trabalhados nas aulas:

Nº	Temas Químicos Sociais	Conteúdos Químicos
1	A química do óleo: reciclando o óleo de cozinha	Termoquímica, funções orgânicas, soluções.
2	Agrotóxicos: de mocinho a bandido?	Soluções
3	Água e suas propriedades: Terra planeta água?	Vibrações moleculares e Propriedades da água
4	Como descartar pilhas e baterias?	Eletroquímica
5	Como são geradas as cores dos fogos de artifício?	Transformação química: oxirredução.
6	O descarte de pilhas e os impactos ambientais: Qual destino você dá as pilhas que não funcional mais?	Eletroquímica
7	O que é o efeito estufa e qual relação entre ele e as mudanças climáticas?	Estudo dos gases
8	Para onde vai o lixo? E quais as alternativas para diminuir esse problema?	Materiais e substâncias e separação de misturas.
9	Petróleo x Bicombustíveis	Hidrocarbonetos, ésteres e reações de combustão.
10	Plásticos e o ambiente: um problema que pode durar séculos?	Polímeros
11	Polímeros: Solução ou poluição?	Polímeros
12	Radioatividade: De onde vem e para onde vai o lixo nuclear?	Radioatividade
13	Radioatividade: mocinha ou vilã?	Radioatividade e suas aplicações.
14	Sacolas plásticas: um bem comum ou um mal necessário?	Polímeros

15	Separar ou não; Eis a questão: Por que tratar o lixo?	Separação de misturas, materiais e substâncias, simbologia química.
----	---	---

Tabela 1: Temas químicos sociais e conteúdos químicos propostos nos planos de aula

Analisando a tabela 1, consideramos que as temáticas propostas pelos licenciandos e a seleção dos conteúdos químicos relacionados aos temas escolhidos sugerem que houve uma compreensão por parte destes da dimensão integradora entre tema e conteúdo, como discutido no processo de formação, e se enquadram num quadro teórico CTS. Além disso, os temas selecionados apresentam potencial, para a discussão de questões éticas, controvérsias e valores humanos relacionados à ciência e à tecnologia. Explorando um pouco mais a tabela 1, percebemos a partir dos títulos escolhidos para as temáticas (planos 2, 9, 11, 13 e 14), houve uma preocupação entre os licenciandos em explorar relações dicotômicas - bem e mal, aspectos positivos e negativos. Entendemos que a partir de problemas ou temas sociocientíficos é possível discutir o balanço benefícios/malefícios para a aplicação de produtos científicos e tecnológicos, a fim de ampliar a visão de mundo do aluno e capacitá-lo a refletir criticamente para uma ação cidadã responsável. No entanto, é necessário estar atento sobre como essa relação dicotômica será explorada na discussão em sala de aula, cuidando para que seja compreendida a dimensão dialética que alguns temas suscitam para os quais diferentes visões devem ser consideradas e compreendidas, favorecendo a construção de uma postura crítica pelo aluno e criando oportunidade para uma tomada de decisão consciente frente a relevantes questões sociocientíficas.

### **Articulação Tema/conteúdo**

Para essa dimensão de análise, recorreremos ao relato dos licenciandos feito no questionário auto-avaliativo, analisando as justificativas dadas quanto à articulação que se espera entre tema e conteúdo em um quadro teórico e metodológico CTS. Nesse sentido, propomos a seguinte questão: Como em seu planejamento você tratou o conteúdo específico? Observamos que a maioria dos licenciandos, 12 entre os 15, expressaram ter dificuldades em articular temas e conteúdos, apesar disso, a partir das respostas a questão proposta todos afirmaram, com diferentes justificativas, terem tratado tema e conteúdo de forma relacional ou interligada. Recorreremos aos recortes das falas de alguns dos licenciandos para exemplificar nossa afirmação:

“O conteúdo foi trabalhado em função do tema, utilizando debates e textos para auxiliar.” (L 1.)

“O conteúdo específico foi articulado em função do tema” (L 2)

“O conteúdo foi relacionado ao tema, incluindo situações do cotidiano, tratando as transformações nos fogos de artifício, gerando dúvidas como: de onde vêm as diferentes cores dos shows pirotécnicos?” (L 3)

“Tratei o conteúdo de forma interligada com a temática na maioria das vezes, mas em um momento da apresentação percebi, com auxílio da professora, que não tinha relacionado o conteúdo específico com o tema na elaboração de uma das minhas atividades (...)” (L 4)

Podemos verificar na fala dos alunos, algumas justificativas vagas (1, 2) e outras mais consistentes (3,4). Na análise dos planos de aulas elaborados, percebemos uma grande dificuldade de articulação entre tema e conteúdo, e esta pareceu ficar mais evidente com a análise da escolha de estratégias didáticas propostas para o desenvolvimento do tema, como será mostrado a seguir.

### **Inovação na escolha/redefinição das estratégias de ensino**

Entre as estratégias propostas pelos licenciandos podemos citar: atividades em grupo, debates (sobre textos, vídeos, notícias televisivas e de jornais, tirinhas de quadrinhos, charges), visita técnica, júri simulado, seminários, *workshop*, *podcasting*. Em meio a essas estratégias,

identificamos aquelas que, segundo a literatura, podem favorecer o ensino na perspectiva CTS, no sentido de promover com os alunos atividades de reflexão para tomada de decisão. Para ilustrar a análise, na tabela 2, foram colocados estratégias e recursos propostos no plano de aula de alguns dos licenciandos.

<b>Tema – “Agrotóxicos: de mocinho a bandido?” Plano elaborado por L2</b>	
<b>Estratégias</b>	<b>Recursos Didáticos</b>
<u>Aplicação de questionário</u> para identificar conhecimentos prévios dos alunos; <u>leitura do texto 1 e discussão</u> sobre os avanços científicos e tecnológicos e implicações ambientais causadas por defensivos agrícolas; <u>aula expositiva dialogada</u> a partir de aspectos evidenciados no rótulo de um defensivo agrícola, objetivando a construção de significado para um conceito químico a partir da temática social; <u>júri simulado, atividades em grupo</u> .	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Projetor de slides;</li><li>▪ Texto “Agrotóxicos: de mocinho a bandido?”</li><li>▪ Rótulo de um defensivo agrícola;</li><li>▪ Resolução de exercícios de sondagem no início das aulas e no término das aulas para acompanhar a evolução dos conceitos construídos a partir da temática.</li></ul>
<b>Tema – “Polímeros: solução ou poluição?” Plano elaborado por L11.</b>	
<b>Estratégias</b>	<b>Recursos Didáticos</b>
<u>Discussão</u> sobre a substituição dos diferentes materiais pelos materiais poliméricos; <u>Reflexão</u> sobre o aumento na produção de lixo; <u>Debate</u> sobre benefícios e malefícios no uso dos polímeros e sobre o tempo de decomposição desses materiais; <u>abordagem teórica</u> a partir dos questionamentos promovidos no debate e norteados pelo professor.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Projeção de slides apresentando objetos do cotidiano modificados em sua composição.</li><li>▪ Imagens extraídas do texto: “Um Bebê = 25 toneladas de lixo”.</li><li>▪ Texto paradidático “Polímeros: solução ou poluição?”</li><li>▪ Vídeo.</li></ul>

Tabela 2: Exemplo de estratégia e recursos pedagógicos evidenciados

Os dois planos mostrados na tabela 2 são representativos da maior parte dos planos analisados e sugerem que, de alguma maneira, na elaboração e seleção das estratégias e recursos didáticos, os licenciandos tinham uma preocupação em desenvolver o senso crítico de seus alunos, visando prepará-los para tomada de decisão. Isso pode ser uma evidência de que houve compreensão sobre a orientação para o ensino na perspectiva CTS. Observando criteriosamente os planos de aula, considerando a proposta de desenvolvimento do tema a partir das atividades planejadas, em quatro dos quinze planos de aula, as atividades para a abordagem do tema se desenvolviam de forma separada e desarticulada daquelas propostas para a abordagem do conteúdo químico, ainda que fossem atividades diferenciadas em relação ao ensino tradicional. Em geral, foi proposto o desenvolvimento primeiro do tema e, posteriormente, a abordagem do conteúdo, de forma relacionada, como pode ser verificado na tabela 2. Não podemos afirmar que tal ordem irá favorecer ou não a articulação entre tema e conteúdo, no entanto, isso parece evidenciar uma dificuldade em tratar conteúdos científicos em atividades cuja discussão está voltada para as questões sociais.

## Considerações Finais

Defendemos a formação inicial, como espaço privilegiado para inovar o ensino de ciências e, em última análise, para promover aprendizagens mais significativas e mais relevantes que no bojo das discussões sobre a necessária renovação no ensino implique em uma formação docente de maior qualidade. Com relação à perspectiva CTS para o ensino, a sua concretização implica em cuidados relativos à escolha dos temas e conteúdos a abordar, das estratégias a seguir e a forma como são utilizados os recursos didáticos. Esses e outros

aspectos de uma orientação CTS são pouco discutidos ao longo da formação inicial. Esperamos que este trabalho contribua para a reflexão sobre o quanto é importante que futuros professores compreendam perspectivas inovadoras para o ensino e discutam como planejá-las, tornando-as realidade nas salas de aula, para que assim, mudanças no contexto educacional saiam do plano discursivo.

## Referências

- AIKENHEAD, G. **What is STS science teaching?** In: SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. (Ed.). *STS education: international perspectives on reform*. New York: Teachers College Press, 1994. p. 47-59.
- BERNARDO, J. R. R.; VIANNA, D. M.; SILVA, V. H.D. **A Construção de Propostas de Ensino em Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) para abordagem de temas sociocientíficos.** In: SANTOS, W. L.P.; AULER, D. (ORG). *CTS e Educação Científica: Desafios, Tendências e Resultados de Pesquisa*. Brasília: Editora UNB, 2011.
- CASSIANI, S.; LINSINGEN, I. V. **Formação inicial de professores de Ciências: perspectiva discursiva na educação CTS.** *Educar*, (34), 127-147, 2009.
- EL-HANI, C. B.; CONRADO, D. M. **Formação de cidadãos na perspectiva CTS: reflexões para o ensino de ciências.** II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. 1-16, 2010.
- FARTURA, S.; **Aprendizagem Baseada em Problemas Orientada para o Pensamento Crítico.** Dissertação para a obtenção de grau de mestre em Educação em Ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico (não publicada). Aveiro: Universidade de Aveiro, 2007.
- KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia.** 4ª ed. São Paulo: EDUSP, 2008.
- NUNES, S. M. T. et al. **O Ensino CTS em Educação Química: Uma Oficina Para Professores e Alunos do Curso de Licenciatura em Química da UFG.** *Poiésis Pedagógica*, v. 7, p. 93-108, 2009.
- PINTO, A. M. S.; **Alterações Climáticas – Estratégias de Ensino com enfoque CTS para alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico.** Dissertação para a obtenção de grau de mestre em Educação em Ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico (não publicada). Aveiro: Universidade de Aveiro, 2010.
- REIS, P.; GALVÃO, C. **Teaching Controversial Socio-Scientific Issues in Biology and Geology Classes: A Case Study.** *Electronic Journal of Science Education*, Washington, v. 13, n. 1, p. 1-24, 2009.
- SÁ, J.; **Renovar as Práticas no 1º Ciclo Pela Via das Ciências da Natureza.** 2ª ed. Porto: Porto Editora, 2002.
- 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*, 2(2), pp. 133-162, 2002.
- VASCONCELLOS, E. S.; SANTOS, W. L. **Educação ambiental por meio de tema CTSA: relato e análise de experiência em sala de aula.** XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ), 1-10, 2008.
- RUBBA, P. A. **Integration STS into school science and teacher education: beyond awareness.** *Theory into Practice*, v. 30, n. 4, p.303-315, 1991.