

ESTRATÉGIA DO ENSINO NA ABORDAGEM CTS (CIÊNCIA TECNOLOGIA E SOCIEDADE) E QUESTÃO DOS TEMAS SOCIAIS DE QUÍMICA

META

Apresentar e discutir as implicações das teorias da aprendizagem em estratégias de ensino com abordagens temáticas.

OBJETIVOS

- Identificar e explicar os fundamentos do Movimento CTS e da abordagem por Temas Sociais no Ensino de Química.
- Verificar e reconhecer limitações e possibilidades da abordagem temática em aulas de química.

Avaliar as implicações do enfoque CTS e dos Temas Sociais na abordagem metodológica no processo de ensino e aprendizagem em Química.

PRÉ-REQUISITO

Leitura dos artigos e realização das atividades propostas na aula anterior.

INTRODUÇÃO

Nas aulas anteriores foi possível verificar que o Ensino de Ciências, em particular o Ensino de Química, nas escolas vem assumindo historicamente uma perspectiva internalista na medida em que supervaloriza uma concepção de ciência de caráter neutro, cumulativa, individualista e elitista, descontextualizada e socialmente neutra. Concepção de ensino na qual o professor é um mero transmissor deste conhecimento. Este tipo de ensino não costuma contemplar temas da atualidade, desconsidera acontecimentos presentes na sociedade e aparentemente não possui muita utilidade social. Visando à superação deste modelo, vêm sendo desenvolvidas algumas propostas e estratégias para o Ensino de Química a partir do Movimento CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) e dos Temas Geradores de Paulo Freire.

A seguir, apresentaremos alguns comentários sobre o enfoque CTS e a abordagem dos Temas Geradores no Ensino de Química. Também apresentaremos e discutiremos algumas propostas já construídas e implementadas no Ensino de Química fundamentadas nestes referenciais.

As propostas de Ensino de Química que incorporam as idéias do Movimento CTS e dos Temas Geradores ou Temas Sociais, como alguns preferem chamar, exploram alguns pontos de convergência entre as duas propostas educacionais:

- a) A abordagem temática e a seleção de conteúdos e materiais didáticos;
- b) A perspectiva interdisciplinar do trabalho pedagógico e o papel da formação de professores;
- c) O papel do educador no processo de ensino e aprendizagem e na formação para o exercício da cidadania.

O Movimento CTS tem sido usado em diversos países do mundo como orientação para a reforma da educação em ciências. As informações recolhidas sobre estudantes e professores acerca do meio ambiente e os conteúdos são os elementos que, mediados por um componente teórico, determinam o desenho dos materiais.

As estratégias de ensino que integram o enfoque CTS no Ensino de Ciências (AIKENHEAD, 1992; BYBEE, 1991), estabelecem alguns critérios que devem ser considerados na elaboração de materiais dentro de um enfoque CTS:

- a) Potencializar a responsabilidade, desenvolvendo nos estudantes a compreensão de seu papel como membros da sociedade, que por sua vez devem integrar-se em um conjunto mais amplo que constitui a própria natureza;
- b) Contemplar as influências mútuas entre Ciência, Tecnologia e Sociedade;
- c) Promover pontos de vista equilibrados para que os estudantes possam escolher conhecimentos de diferentes opiniões sem que o professor tenha, necessariamente, que ocultar a sua própria opinião;
- d) Exercitar com os estudantes a tomada de decisão na solução de problemas;
- e) Promover a ação responsável, comprometer os estudantes com ações responsáveis;
- f) Buscar a integração, fazendo os estudantes progredirem com visões mais amplas da ciência, da tecnologia e da sociedade que incluam questões éticas e de valores;
- g) Promover a confiança na ciência, no sentido de que os estudantes sejam capazes de usá-la e entendê-la em um marco CTS.

Podemos considerar que um currículo tem ênfase em CTS quando ele trata das inter-relações entre explicação científica, planejamento tecnológico e solução de problemas e tomada de decisão sobre temas práticos de importância social (SANTOS e MORTIMER, 2000). Assim, uma proposta curricular de CTS pode ser vista como uma integração entre educação científica, tecnológica e social, em que conteúdos científicos e tecnológicos são estudados juntamente com a discussão de seus

aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos (MOL et al.,1998). Em outras palavras, pode-se dizer que o objetivo principal dos currículos CTS é o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão.

De acordo com Santos (2007) na primeira versão dos PCN para o ensino médio, destacou-se, no item, o “sentido do aprendizado na área.” Ao se denominar a área como sendo não só de Ciências e Matemática, mas também de suas Tecnologias, sinaliza-se claramente que, em cada uma de suas disciplinas, pretende-se promover competências e habilidades que sirvam para o exercício de intervenções e julgamentos práticos. Isso significa, por exemplo, o entendimento de equipamentos e de procedimentos técnicos, a obtenção e análise de informações, a avaliação de riscos e benefícios em processos tecnológicos, de um significado amplo para a cidadania e também para a vida profissional.

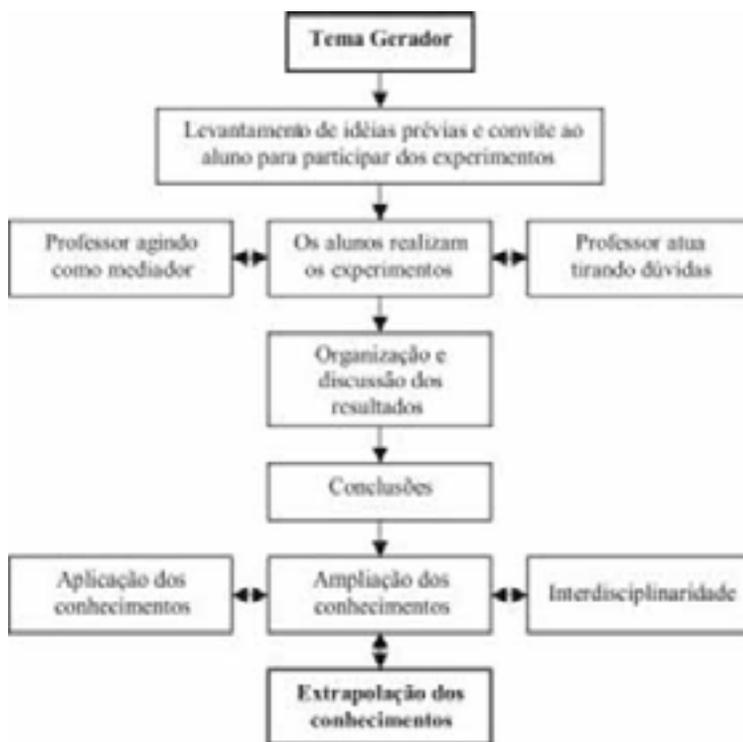
Ao desenvolver uma abordagem CTS no Ensino de Química, pretende-se que os estudantes tenham os conhecimentos necessários para compreender questões relativas à Ciência e à Tecnologia e seu impacto nos contextos social, econômico e político, sendo capazes de refletirem, discutirem, formarem opiniões e atuarem na sociedade em que estão inseridos.

A questão do uso dos Temas Geradores de Paulo Freire é incorporada por Delizoicov e Angotti (1990) no Ensino de Ciências a partir do que se denominou “Momentos Pedagógicos”: Problematização Inicial (PI), Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC).
a) Problematização Inicial: são apresentadas questões e/ou situações para discussão com os alunos. Mais do que simples motivação para se introduzir um conteúdo específico, a problematização inicial visa à ligação desse conteúdo com situações reais que os alunos conhecem e presenciam, mas que não conseguem interpretar completamente ou corretamente porque provavelmente não dispõem de conhecimentos científicos suficientes. São chamadas de questões problematizadoras.

b) Organização do Conhecimento: os conhecimentos necessários para a compreensão do tema central e da problematização inicial serão sistematicamente estudados nesse momento, sob a orientação do professor.

c) Aplicação do Conhecimento: destina-se, sobretudo, a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram o seu estudo, como outras situações que não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, mas que são explicadas pelo mesmo conhecimento.

A partir de situações potencialmente ricas procura-se organizar unidades didáticas abordando conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Bem, resumidamente podemos apresentar esta sequência:



Quadro 1- Esquema de elaboração de uma proposta temática (GAIA et al., 2008).

Desde 1980, educadores químicos brasileiros vêm trabalhando na proposição de novos currículos e materiais didáticos que possam mudar o quadro de distanciamento do ensino médio de questões relacionadas à cidadania. Ambrogi e col. (1980) em sua proposta de ensino de Química “Unidades Modulares de Química” apresentam, em todos os capítulos, questões centrais relativas às aplicações da Química na sociedade, sendo que a última unidade intitula-se “Aplicações da Química”. Nesta proposta, não se apresentam apenas aplicações, mas discutem-se questões chaves que evidenciam o papel do conhecimento químico na vida das pessoas.

Ainda na década de 1980, Lutfi (1988) apresenta em seu livro “Cotidiano e educação em química” uma proposta de ensino de Química por meio do estudo de aditivos em alimentos. Neste livro, Lutfi (1988) propõe uma reflexão crítica sobre o modelo da sociedade capitalista, a partir de atividades de ensino de Química nas quais os alunos, ao tratarem de conceitos químicos, são levados a compreenderem os mecanismos de exploração mercadológica presentes em produtos químicos. Proposta no mesmo sentido foi desenvolvida pelo mesmo autor com o tema metalurgia em seu outro livro “Os ferrados e os cromados” (LUTFI, 1992).

Diversos outros projetos de ensino de Química foram desenvolvidos na década de 1980 apresentando como eixo central, abordagens

metodológicas que propiciassem aprendizagens mais significativas dos conceitos químicos. Desses projetos, podemos citar: o “Proquim” (SCHNETZLER et al, 1986), elaborado com base na teoria de aprendizagem significativa de David Ausubel; o “GEPEQ” (1993, 1995, 1998), inspirado nas obras de Ausubel e Piaget e o “Aprendendo Química” (ROMANELLI e JUSTI, 1997) que desenvolve todo o conteúdo do ensino médio a partir de atividades experimentais. Ainda com foco experimental, podemos destacar ainda os livros “Química 1” (MALDANER, 1992) e “Química 2” (MALDANER e ZAMBIAZI, 1993) que também se apresentam como proposta diferenciadora dos livros didáticos convencionais de Química. “Química para o ensino médio” (MORTIMER e MACHADO, 2002). Esse livro resultou de materiais didáticos, desenvolvidos desde 1990, centrados na proposição de atividades interativas a serem desenvolvidas em sala de aula. Essas incluem atividades vinculadas à vida do aluno, como, por exemplo, questões ambientais relativas ao lixo. O Projeto de Ensino de Química e Sociedade- Pequis resultou no livro didático “Química e Sociedade” (MOL e SANTOS org., 2005) . Nesse modelo, a abordagem temática foi usada como foco para o tratamento do conteúdo, porém, diferentemente da estrutura do currículo CTS, buscamos a integração temática à estrutura dos currículos vivenciados no nível de ensino ao qual se destina.

Em comum, todas estas propostas para o Ensino de Química apresentam um tratamento do conhecimento químico em estrutura curricular bastante diferente do currículo clássico para o ensino médio, apresentada por livros convencionais de Química, que divide o programa em Química Geral, Físico-Química e Química Orgânica.

Os conteúdos são selecionados e abordados em seqüências caracterizadas pelos temas:

Cada Tema é elaborado em torno de um tema de relevância para o conhecimento e vivência do aprendiz. O estudo é desencadeado por um



Quadro 2 – Organização pedagógica das propostas com abordagem temática (MARCONDES et al., 2007).

texto de abertura sobre o tema em questão no qual aspectos sociais, econômicos ou políticos são abordados. Esse texto tem a função de trazer à tona os conhecimentos que os alunos já adquiriram ao longo de sua vivência e de sua vida escolar. Os conhecimentos químicos específicos para o entendimento de aspectos relativos ao tema são introduzidos e retomados a partir de atividades tais como experimentos, análise de dados experimentais, de situações cotidianas e textos. De forma geral, nestas atividades são apresentadas questões cuja busca por respostas permite a construção do conhecimento e uma reinterpretação do tema. Um texto final sintetiza os conceitos abordados no módulo e permite ao aluno comparar suas ideias atuais com as iniciais, levando à ampliação do conhecimento e o aluno a se posicionar em relação ao tema estudado. Marcondes et al., (2007), apresentam uma série de abordagens temáticas que podem ser usadas no Ensino de Química a partir do Tema Gerador: Hidrosfera:

Os conteúdos são tratados a partir de temas que permitem a contextualização do conhecimento, procuram desenvolver conceitos re-



Quadro 3 – Série de abordagens temáticas a partir da Hidrosfera (MARCONDES et al., 2007).

lacionados à transformação química, suas aplicações e implicações sociais. É importante frisar que aspectos relativos à exploração, produção e consumo de substâncias/compostos/materiais, aspectos cotidianos próximos e distantes ao aprendiz, são apresentados como ponto de partida do estudo, isto é, os conceitos químicos, e, conseqüentemente seus estudos, são necessários para que um fato/problema deste cotidiano seja entendido (aspectos cotidianos não são meros exemplos de aplicações dos conceitos estudados anteriormente).

CONCLUSÃO

O movimento CTS se insere em um contexto bem mais amplo que a escola. Mesmo a designação Educação CTS ainda comporta elementos que transcendem a educação formal, isto é, aquela que se dá em uma relação didática, em um espaço e um tempo definidos pela escola. Veja-se, por exemplo, o papel da mídia na tomada de decisões de ordem política que envolve os mais variados temas e exerce forte influência na opinião pública. Acrescente-se a isso um paradoxo: ao mesmo tempo em que as disciplinas científicas parecem não ter uma boa aceitação entre os alunos, a ciência desfruta de grande prestígio na sociedade, o que leva a supor que tal efeito não é produzido pela escola, pois esta não é a única fonte promotora de uma cultura científica.

Assumindo-se como princípio que uma Educação CTS implica uma mudança de ênfase curricular e se destina a outra formação, a transposição para o contexto escolar implica em novas referências de saberes e práticas. Historicamente, as disciplinas científicas do currículo escolar (biologia, física, química) estariam mais propensas a integrar os objetivos formadores desse movimento. Todavia, seus programas preservam conteúdos oriundos unicamente, ou predominantemente, da ciência correspondente. Assim, os saberes da química escolar provêm da ciência química e assim por diante. É verdade que existem iniciativas para articular mais de uma área, mas ainda se encontram em estágios rudimentares mesmo tendo várias propostas sendo desenvolvidas há mais de 30 anos.

Uma reflexão sobre a disciplina Química no ensino médio facilmente revela a distância entre as necessidades de formação que hoje se apresentam e os currículos atuais. Assim, há que se questionar o que se deve fazer na escola para que o aluno aprenda Química, perceba as relações entre esta Ciência, a Sociedade e a Tecnologia e contribua para seu desenvolvimento pessoal, de sua participação consciente nessa sociedade.

RESUMO

Estratégias do Ensino na abordagem CTS (Ciência Tecnologia e Sociedade) e a questão dos Temas Sociais no Ensino de Química nas propostas que buscam elementos de convergência entre as duas propostas educacionais: A abordagem temática ou abordagem de Temas Sociais.

Há vários materiais disponíveis, principalmente livros didáticos, que têm incluído aspectos sociocientíficos com o objetivo de:

- (1) desenvolver atitudes e valores em uma perspectiva humanística diante das questões sociais relativas à ciência e à tecnologia;
- (2) auxiliar na aprendizagem de conceitos químicos e de aspectos relativos à natureza da ciência;
- (3) encorajar os alunos a relacionar suas experiências escolares em ciências com problemas reais de sua vida.

Nessa concepção, entendemos que a abordagem temática não tem um caráter meramente de enriquecimento cultural, pois é tratada em muitos livros, apenas de maneira complementar, em quadros ilustrativos ou em textos ao final dos capítulos. Entendemos que aspectos sociocientíficos são elementos constitutivos do currículo, e para isso, devem ser tratados concomitantemente com o conteúdo específico de Química de maneira articulada.

ATIVIDADES

Leitura dos artigos:

- a) Contextualização no ensino de ciências por meio de Temas CTS em uma perspectiva crítica. Disponível em: <http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaensino/article/view/149/120>
- b) Para pensar as controvérsias científicas em aulas Ciências. Disponível em: <http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaensino/article/view/132/106>
- c) Produção e consumo de energia elétrica: A construção de uma proposta baseada no enfoque CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE-AMBIENTE (CTSA). Disponível em: <http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaensino/article/view/157/114>
- d) Educação CTSA: Obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar. Disponível em: <http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaensino/article/view/160/113>
- e) Relaciones CIENCIA, TECNOLOGÍA, SOCIEDAD Y AMBIENTE a partir de casos simulados: Una experiencia en la enseñanza de a química. Disponível em:



<http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/151/104>

1- Procure fazer uma síntese de todos estes textos identificando o que é uma abordagem CTS? Como construir uma proposta de ensino com abordagem CTS? Como implementar uma proposta de ensino CTS? Quais são os obstáculos para a implementação de propostas com abordagens CTS?

2- Análise da abordagem temática para o Ensino de Química: SANTOS, W. L. P., et al. Química e Sociedade: uma experiência de abordagem temática para o desenvolvimento de atitudes e valores. Química Nova na Escola. N.20, p.11-14, nov., 2004.

Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc20/v20a02.pdf>

COMENTÁRIO SOBRE AS ATIVIDADES

Para uma melhor compreensão destas abordagens, é interessante fazer uma análise e discussão sobre como estas propostas são incorporadas nos livros didáticos indicados no texto.

PRÓXIMA AULA



Na próxima aula veremos como construir oficinas temáticas a partir de Temas Sociais e abordagem CTS.

AUTO-AVALIAÇÃO



Elabore o planejamento de uma aula abordando o tema “água” de acordo com o enfoque CTS e/ou Temas Sociais.

REFERÊNCIAS

- AIKENHEAD, G. S. The Integration of STS into Science Education. **Theory into Practice**, 31(1), p. 27-35, 1992.
- AMBROGI, A.; LISBOA, J. C. F.; SPARAN, E. R. F. **Unidades modulares de química**. São Paulo: Hamburg, 1987.
- BYBEE, R.W. **Science-technology-society in science curriculum: the police-practice Gap**. *theory into practice*, 30(4), p. 294-302.
- CHASSOT, A. I. **Para que(m) é útil o ensino? Alternativas para um ensino (de Química) mais crítico**. Canoas: Ed. da Ulbra, 1995.
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. P. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1990.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970.
- GAIA, A. M.; **Aprendizagem de conceitos químicos e desenvolvimento de atitudes cidadãos: o uso de oficinas temáticas para alunos do ensino médio**. Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ), UFPR, Curitiba, PR, 2008.
- GEPEQ – Grupo de Pesquisa para o Ensino de Química. **Interação e transformação: química para o 2º grau v. I, II e III**, livro do aluno, guia do professor. São Paulo : Editora da Universidade de São Paulo: v.1, 1993
- GEPEQ – Grupo de Pesquisa para o Ensino de Química. **Interação e transformação: química para o 2º grau v. I, II e III**, livro do aluno, guia do professor. São Paulo : Editora da Universidade de São Paulo: v. 2, 1995
- GEPEQ – Grupo de Pesquisa para o Ensino de Química. **Interação e transformação: química para o 2º grau v. I, II e III**, livro do aluno, guia do professor. São Paulo : Editora da Universidade de São Paulo: v.3, 1998
- LUTFI, M. **Cotidiano e educação em Química: os aditivos em alimentos como proposta para o ensino de Química no segundo grau**. Ijuí : Livraria Unijuí, 1988.
- LUTFI, M. **Os ferrados e os cromados: produção social e apropriação privada do conhecimento químico**. Ijuí: Ed. Unijuí, 1992.
- MALDANER, O. A. **Química 1: construção de conceitos fundamentais**. Ijuí : Ed. Unijuí, 1992.
- MALDANER, O. A.; ZAMBIAZI, R. **Química 2 : consolidação de conceitos fundamentais**. Ijuí : Ed. Unijuí, 1993.
- MÓL, G. de S; SANTOS, W. L. P. dos (coords.) et al.; **Química nasociedade. Química e Sociedade** São Paulo: Química: Editora Nova Geração. São Paulo, 2005.
- MÓL, G. S.; SANTOS, W. L. P. dos; SILVA, R. R. **Projeto de ensino de química em um contexto social: produção de material didático como formação continuada de professores do ensino médio**. In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química**, 21, Poços de Caldas – MG, maio, 1998.

- MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química para o ensino médio**: volume único. São Paulo: Scipione, 2002.
- ROMANELLI, L. I.; JUSTI, R. da S. **Aprendendo química**. Ijuí : Ed. Unijuí, 1997.
- SANTOS, W. L. P. **Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica**. Ciência & Ensino, vol. 1, número especial, novembro de 2007.
- SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. **Aspectos sócio-científicos em aulas de química e interações em sala de aula**. II Encontro Internacional Linguagem, Cultura e Cognição. Belo Horizonte – MG, julho, 2003, Anais em CD-ROM, 10 p., 2003.
- 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, v. 2, n. 2, p. 133-162, dez., 2000.
- SCHNETZLER, R. P. *et al.* **PROQUIM : projeto de ensino de química para o segundo grau : volume 1**. Campinas : CAPES/MEC/PADCT, 1986.