

## TEMAS SOCIAIS NO ENSINO DE QUÍMICA

### META

Discutir os principais aspectos relacionados às relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS);

Apresentar e discutir temas sociais que podem ser vistos como um princípio metodológico para o desenvolvimento de unidades didáticas no Ensino de Química.

### OBJETIVOS

Ao final desta aula, o aluno deverá:

identificação de aspectos sócio-científicos e a compreensão de processos químicos no contexto social;

relacionar a progressiva substituição da abordagem conceitual pela abordagem temática.

elaborar uma unidade didática a partir de temáticas sociais para o Ensino de Química.

### PRÉ-REQUISITO

Realização das atividades e leituras sugeridas na aula 02.



(Fonte: <http://www.teclasap.com.br>).

## INTRODUÇÃO

A escola é um espaço de sociabilidade, de inserção em relações sociais externas ao âmbito familiar. Uma de suas finalidades principais é garantir a possibilidade de acesso ao conhecimento sistematizado, e é em torno desta função que, ao menos em suas atribuições legais, deveriam estar sendo organizadas as atividades escolares. Apesar de a escola estar organizada em torno da disseminação do conhecimento, a escola é também um local onde se aprendem valores, regras e modos de convivência social. Os conteúdos podem e devem ser também atitudinais e procedimentais.

Nas aulas anteriores foi possível perceber que o professor em sala de aula é o porta-voz de um conteúdo escolar, que não é só um conjunto de fatos, nomes e equações, mas também uma forma de construir um conhecimento específico imbuído de sua produção histórica e de procedimentos próprios. Vimos que trazer o mundo do aluno para dentro da sala de aula possibilita-lhe o acesso a novas formas de compreender o universo e a se relacionar com ele. Também, pode permitir que o espaço da sala de aula seja um local de trocas reais entre os alunos e entre eles e os professores. Nesta aula iremos apresentar e discutir como temas sociais podem ser usados como um princípio metodológico para o desenvolvimento de práticas de Ensino de Química. Os temas sociais são discutidos dentro da Abordagem CTS e da Pedagogia Histórico - Crítica de Paulo Freire.



(Fonte: <http://www.gettyimages.com>).

### Temas Sociais no Ensino de Química

Podemos considerar que Temas Sociais, geralmente, são temas controversos e que um tema é considerado controverso se as pessoas se encontram divididas sobre ele e se envolvem juízos de valor que impossibilitam a sua resolução apenas através da análise das evidências ou da experiência (RUDDUCK, 1986). Um Tema Social ou controverso não pode ser resolvido apenas recorrendo a fatos, dados empíricos ou vivências, na medida em que envolve tanto fato como questões de valor.

A discussão de Temas Sociais ajuda os alunos a compreenderem as situações sociais, os atos humanos e as questões de valores controversos por eles levantados. Sendo a controvérsia um fato da vida, como se pode querer desenvolver cidadãos capazes de decidirem perante questões complexas de sua vida, se os alunos não forem ensinados a pensar criticamente sobre algumas temáticas sociais? Rudduck (1986) acredita que a exploração ativa desta metodologia pode ajudar a desenvolver o pensamento crítico e a independência intelectual. Com esta finalidade, defende que os alunos devem ser ajudados a encarar a controvérsia convictos de seu direito de formular opiniões e de tomar decisões, e não na expectativa de que qualquer autoridade possa decidir e resolver em seu lugar. No entanto, ainda hoje, há muitos professores e alunos que tendem a acreditar em “respostas certas” e a perpetuar uma imagem do especialista como detentor do saber, de fatos e de certezas e não como utilizador do conhecimento na exploração da dúvida e da incerteza.

Um dos saberes que o educador Paulo Freire julga mais indispensável na prática educativa é a consciência de que educar não é transferir conhecimento ao aluno, mas criar a possibilidade de produção deste e de sua construção. O educando, mesmo durante a sua aprendizagem, é um sujeito produtor do saber, o professor aprende enquanto ensina. Esta discência durante a docência é muito relevante na ótica de Freire, pois para ele “quem forma se forma e re-forma e quem é formado forma-se e forma ao ser formado” (FREIRE, 1996).

Ao analisar as relações professor aluno na escola com concepção bancária, em qualquer nível, chama esta relação de fundamentalmente narradora, dissertadora, onde os estudantes são objetos pacientes, ouvintes. Esta relação é analisada por ele da seguinte forma (FREIRE, 2005):

Nela, o educador aparece como seu indiscutível agente, como o seu real sujeito, cuja tarefa indeclinável é “encher” os educandos dos conteúdos de sua narração. Conteúdos que são retalhos da realidade desconectados da totalidade em que se engendram e em cuja visão ganhariam significação.

Esta relação professor aluno, segundo Freire, conduz os alunos a aprendizagem mecânica do conteúdo narrado, “a narração os transforma

em “vasilhas”, em recipientes a serem “enchidos” pelo educador”. Quanto mais vão se enchendo os recipientes com seus “depósitos”, tanto melhor educador será. Quanto mais se deixam docilmente “encher”, tanto melhor os educandos serão. Então, para esse autor esta concepção de educação passa a ser um ato de depositar, em que o professor deposita e os alunos são os depositários. Freire esclarece o que chama de concepção bancária da educação da seguinte maneira:

Em lugar de comunicar-se, o educador faz “comunicados” e depósitos que os educandos, meras incidências, recebem, memorizam e repetem ... a única margem de ação que se oferece aos educandos é a de receberem depósitos, guardá-los e arquivá-los.

Não é necessário dizer que esta visão de educação é considerada como equivocada por Freire, justificando que nela não há criatividade, transformação, saber. A alternativa seria a educação libertadora em razão da sua conciliação, e o educador e educando coexistem simultaneamente em um só. Esta alternativa também deve ser problematizadora, através da problematização do homem em suas relações com o mundo.

No terceiro capítulo do livro *Pedagogia do Oprimido*, Freire (1975) descreve e analisa as etapas envolvidas em uma abordagem temática, e, esta dinâmica, da forma como foi exposta, pode ser compreendida como um processo caracterizado por cinco etapas que, em constante interação entre si, se auto-alimentam. As cinco etapas podem ser assim sintetizadas:

- Levantamento preliminar das condições locais em que vivem os alunos e seus familiares;
- Escolha de situações que sintetizam contradições a ser compreendidas pelos envolvidos no processo educativo;
- Se tais situações tornam-se temas geradores inicia-se o círculo de investigação temática onde a dinâmica da codificação-problematização-decodificação é planejada e utilizada pelos professores;
- Elaboração e planejamento de ensino;
- Trabalho em sala de aula com o estudo sistemático e interdisciplinar dos temas geradores.

Delizoicov & Angotti (1994), ao trazerem os temas geradores para a sala de aula no Ensino de Ciências, o processo de codificação-problematização-decodificação é estruturado em Três Momentos Pedagógicos brevemente descritos a seguir:

1º Momento Pedagógico: Problematização Inicial (PI): 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 (Delizoicov & Angotti, 1990). Tais questões são chamadas de questões problematizadoras;

2º Momento Pedagógico: Organização do conhecimento (OC): Neste momento, “os conhecimentos necessários para a compreensão do tema central e da problematização inicial serão sistematicamente estudados nesse momento, sob a orientação do professor com o auxílio de atividades experimentais, livros didáticos, documentários, ferramentas computacionais, etc.;

3º Momento Pedagógico: Aplicação do Conhecimento (AC): “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” (DELIZOICOV & ANGOTTI, 1990).

Aspecto central da abordagem temática, alicerçada em pressupostos freireanos, é a realização da investigação temática. Contudo, a discussão temática não é exclusividade de trabalhos balizados pelo viés freireano. Santos (1992), por exemplo, referindo-se a um levantamento bibliográfico sobre o movimento CTS, no campo educacional, destaca:

A inclusão dos Temas Sociais é recomendada por todos os artigos revisados, sendo justificada pelo fato de eles evidenciarem as inter-relações entre os aspectos da ciência, tecnologia e sociedade e propiciarem condições para o desenvolvimento nos alunos de atitudes de tomada de decisão.

Ainda, segundo Santos, metodologicamente, parte-se dos Temas Sociais para os conceitos científicos e destes retorna-se aos temas. Recorrendo à literatura, Santos e Mortimer (2000) identificam os principais temas, agrupados em áreas: 1) saúde; 2) alimentação e agricultura; 3) recursos energéticos; 4) terra, água e recursos minerais; 5) indústria e tecnologia; 6) ambiente; 7) transferência de informação e tecnologia; 8) ética e responsabilidade social; 9) qualidade do ar e atmosfera; 10) fome mundial e fontes de alimentos; 11) guerra tecnológica; 12) crescimento populacional, 13) recursos hídricos; 14) escassez de energia; 15) substâncias perigosas; 16) uso do solo; 17) reatores nucleares; 18) animais e plantas em extinção e 19) recursos minerais.

Para o contexto brasileiro, estes autores apontam possíveis temas: 1) exploração mineral e desenvolvimento científico, tecnológico e social. Nesse tema, destacam questões atuais como a exploração mineral por empresas multinacionais, a privatização da Companhia Vale do Rio Doce, as propostas de privatização da Petrobrás; 2) ocupação humana e polui-

ção ambiental, na qual poderiam ser discutidos problemas relacionados à ocupação desordenada nos grandes centros urbanos, o saneamento básico, a poluição atmosférica e dos rios, a saúde pública, a questão agrária; 3) o destino do lixo e o impacto sobre o ambiente, aspecto que envolveria reflexões sobre hábitos de consumo na sociedade tecnológica; 4) controle de qualidade dos produtos químicos comercializados, aspecto que envolveria direitos do consumidor, riscos para a saúde, as estratégias de marketing usadas pelas empresas; 5) produção de alimentos e a fome que afeta parte significativa da população brasileira, incluindo a questão dos alimentos transgênicos; 6) desenvolvimento da agroindústria e a questão da distribuição de terra no meio rural, envolvendo discussões sobre os custos sociais e ambientais da monocultura; 7) o processo de desenvolvimento industrial brasileiro, dependência tecnológica num mundo globalizado. Consideram que,

neste tema, poderia ser discutida a exportação de silício bruto ou industrializado; 8) fontes energéticas do Brasil, efeitos ambientais e os seus aspectos políticos; 9) preservação ambiental, as políticas de meio ambiente, o desmatamento.

De um ponto de vista sociológico, a problematização de conceitos e práticas insere a Química como um elemento questionador e de possibilidades de transformação da relação Ciência, Tecnologia e Sociedade. Permite discutir o impacto do conhecimento científico e da tecnologia nas sociedades, seus aspectos construtivos, destrutivos, bem como as relações de poder envolvidas, o desvinculamento com questões sociais urgentes como a fome e a violência. Um dos desafios é o de discutir a Química em meio a uma rede de relações sociais, em seus elementos político, econômico, cultural e moral, a qual caracteriza, direta ou indiretamente, a educação.



### ATIVIDADES

1. Levantamento e identificação na sua comunidade de possíveis temas controversos ou de condições locais que podem desencadear juízos de valor.
2. Leitura do capítulo: *Significações e realidade: conhecimento – a construção coletiva do programa*, de autoria de Marta M.C. Pernambuco que pode ser encontrado em PONTUSCHKA, N. (org) Ousadia no diálogo. São Paulo: Loyola, 1993.
3. Realizar as cinco etapas de uma investigação temática para um dos temas que você identificou na sua comunidade (redução temática).
4. Leitura e discussão com um colega sobre a proposta problematizadora de abordagem dos conceitos de ácidos e bases identificando como foram

planejados cada um dos momentos pedagógicos: PIMENTEL, N. L.; CHAVES, M. H. O. Uma proposta metodológica para o ensino de ácidos e bases numa abordagem problematizadora. In: I ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS (I ENPEC), 1997, Águas de Lindóia/SP. São Paulo, 1997. p. 374-385. Também, sugerimos analisar outra proposta de abordagem temática sobre um rio que atravessa um município que pode ser encontrado em: <http://ensino.univates.br/~4iberoamericano/trabalhos/trabalho173.pdf>

## OS TEMAS SOCIAIS E A ABORDAGEM CTS NO ENSINO DE QUÍMICA

A prática e a reflexão de uma Educação em Química que seja progressista e cuja opção seja a estruturação curricular na perspectiva da abordagem temática como a que pretendemos apresentar, nos remetem também às contribuições de um movimento no Ensino de Ciências que vem sendo reconhecido como Abordagem CTS ou de Movimento CTS.

Auler (2002) nos coloca que a Abordagem CTS deve propiciar uma leitura crítica do mundo contemporâneo, cuja dinâmica está crescentemente relacionada ao desenvolvimento científico-tecnológico, potencializando para uma ação no sentido de sua transformação. Entende-se que a educação em Ciências/Química deve, também, propiciar a compreensão do entorno da atividade científico-tecnológica, potencializando a participação de mais segmentos da sociedade civil, não apenas na avaliação dos impactos pós-produção, mas, principalmente, na definição de parâmetros em relação ao desenvolvimento científico-tecnológico.

Para Santos e Schnetzler (2003), a inter-relação CTS é importante, pois permite aos alunos associarem a sua compreensão pessoal do mundo científico com o mundo construído pelo homem na forma de tecnologia e o seu dia-a-dia. Em termos práticos, a abordagem CTS pode ser estruturada de diferentes maneiras, de acordo com o entendimento e as necessidades do professor. O quadro 1 apresenta algumas categorias adaptadas por Santos (2001), a partir da proposta de Aikenhead, nas quais o ensino CTS é utilizado em diferentes graus e com diferentes finalidades. Para exemplificar, foram extraídas as categorias extremas, ou seja, aquela em que o ensino CTS é utilizado de maneira superficial e aquela em que esta abordagem acontece de uma forma mais valorizada.



categorias	Características	Exemplos
Motivação suscitada pelo conteúdo CTS	Ciência tradicional ensinada na escola em que o conteúdo CTS é mencionado apenas com o fim de tornar o curso mais interessante. A avaliação dos alunos não tem por objeto o conteúdo CTS.	O que fazem muitos professores nos dias de hoje para "condimentar" o conteúdo das ciências. Esta categoria não seria seriamente considerada um ensino CTS.
"Infusão" das ciências no conteúdo CTS	O conteúdo CTS é o fim essencial do ensino. Um conteúdo de ciências é mencionado, mas não é sistematicamente ensinado. A tônica pode ser posta nos princípios científicos gerais. A avaliação tem essencialmente por objeto o conteúdo CTS e, em parte, o conteúdo tradicional de ciências: por exemplo, 80 % de conteúdo CTS e 20% de conteúdo tradicional de ciências.	O autor cita projetos internacionais.

**Quadro1** – Categoria das Ciências CTS (adaptado de SANTOS, 2001)

Alfabetizar, portanto, os cidadãos em ciência e tecnologia é hoje uma necessidade do mundo contemporâneo (SANTOS e SCHNETZLER, 1997). Não se trata de mostrar as maravilhas da ciência, como a mídia já o faz, mas de disponibilizar as representações que permitam ao cidadão agir, tomar decisão e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas (FOUREZ, 1995). Essa tem sido a principal proposição dos currículos com ênfase em CTS.

Segundo Hofstein, Aikenhead e Riquarts (1988), CTS pode ser caracterizado como o ensino do conteúdo de ciências no contexto autêntico do seu meio tecnológico e social, no qual os estudantes integram o conhecimento científico com a tecnologia e o mundo social de suas experiências do dia-a-dia. A proposta curricular de CTS corresponderia, portanto, a uma integração entre educação científica, tecnológica e social, em que os conteúdos científicos e tecnológicos são estudados juntamente com a discussão de seus aspectos históricos, éticos, políticos e sócio-econômicos.

Roberts (1991) refere-se às ênfases curriculares "Ciência no contexto social" e "CTS" como aquelas que tratam das inter-relações entre explicação científica, planejamento tecnológico e solução de problemas, e tomada de decisão sobre temas práticos de importância social. Tais currículos apresentam uma concepção de:

- Ciência como atividade humana que tenta controlar o ambiente e a nós mesmos, e que é intimamente relacionada à tecnologia e às questões sociais;
- Sociedade que busca desenvolver, no público em geral e também nos cientistas, uma visão operacional sofisticada de como são tomadas decisões sobre problemas sociais relacionados à ciência e tecnologia;



c. Aluno como alguém que seja preparado para tomar decisões inteligentes e que compreenda a base científica da tecnologia e a base prática das decisões;  
d. Professor como aquele que desenvolve o conhecimento do comprometimento com as inter-relações complexas entre ciência, tecnologia e decisões.

Vários materiais didáticos e projetos curriculares brasileiros foram elaborados, incorporando elementos na perspectiva CTS na perspectiva de Temas Sociais. Dentre os materiais didáticos, podemos citar: o projeto Unidades Modulares de Química (AMBROGI et al., 1987), as propostas pedagógicas de LUTFI (1988 e 2005), a coleção de livros didáticos do Grupo de Pesquisa em Ensino de Química da USP – GEPEQ, (1993, 1995, 1998, 2005), o livro didático Química e Sociedade (MÓL e SANTOS, 2000) e o livro didático: Química, Energia e Ambiente (MORTIMER, MACHADO e ROMANELLI, 1999). Dentre as recomendações curriculares, podem ser destacadas a Proposta Curricular de Ensino de Química da CENP/SE do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 1988), as recomendações para o currículo do magistério de CISCATO e BELTRAN (1991), e a Proposta Curricular de Química para o Ensino Médio do Estado de Minas (MORTIMER, MACHADO e ROMANELLI, 1998).

Para Santos e Mortimer (2002) as propostas identificam três objetivos gerais:

1. Aquisição de conhecimentos;
2. Utilização de habilidades;
3. Desenvolvimento de valores.

Dentre os conhecimentos e as habilidades a serem desenvolvidos, Hofstein, Aikenhead e Riquarts (1988) incluem: a auto-estima, a comunicação escrita e oral, o pensamento lógico e racional para solucionar problemas, a tomada de decisão, o aprendizado colaborativo/cooperativo, a responsabilidade social, o exercício da cidadania, a flexibilidade cognitiva e o interesse em atuar em questões sociais.

Por exemplo, no livro, “Química e Sociedade” (SANTOS; MÓL, 2005) foram incluídas discussões sobre problemas ambientais como o lixo urbano, a poluição atmosférica, o uso de agrotóxicos, poluição das águas, medidas para evitar desperdício de água e de energia, o descarte de resíduos sólidos e o uso dos transgênicos. Em diversos textos, são introduzidas discussões sobre as desigualdades sociais no Brasil e no mundo, apresentando o problema do trabalho infantil em lixões, o problema do acesso à tecnologia, a má distribuição de alimentos, a fome que atinge boa parte da população mundial. O papel da tecnologia na sociedade é exaustivamente trabalhado no livro, incluindo aí discussões sobre o papel das indústrias químicas. Além disso, em toda a obra há sempre textos discutindo diferentes significados de desenvolvimento sustentável e sugestões de atividades de ações de cidadania, visando engajar os estudantes em movimentos sociais.





## ATIVIDADES

1. Consulte os livros (didáticos) citados no texto e elabore um quadro com os temas sociais abordados em cada um deles e procure identificar os conceitos químicos relacionados a cada tema.
2. Procure identificar nos temas abordados como estão relacionados Ciência, Tecnologia e Sociedade.
3. Verifique no livro “Ferrados e Cromados: Produção social e apropriação privada do conhecimento químico (LUTFI, 2005) e discuta as aplicações tecnológicas relacionadas ao tema, compreendendo os efeitos das tecnologias na sociedade.

## COMENTÁRIO SOBRE AS ATIVIDADES

Para a realização da atividade, é necessário que você tenha acesso aos livros didáticos indicados na aula. Seria interessante que você comparasse a unidade didática que você preparou com a de seus colegas.

## CONCLUSÃO

A proposta de incluir temas sociais associados a conteúdos, não significa simplificar currículos, reduzindo conteúdos, mas sim de ressignificá-los socialmente, de forma que possam ser agentes de transformação social em um processo de educação problematizadora que resgate o papel da formação da cidadania. Buscar a vinculação, portanto, dos conteúdos científicos com temas CTS de relevância social e abrir espaço em sala de aula para debates de questões sociocientíficas são ações fundamentais no sentido do desenvolvimento de uma educação crítica questionadora do modelo de desenvolvimento científico e tecnológico. A abordagem de temas sociais no Ensino de Química e, principalmente, se estes temas são gerados na própria comunidade podem ajudar nossos estudantes a verem estas questões da sua comunidade com outro olhar, agora com os “óculos da química”.

Por outro lado, o conhecimento químico a ser trabalhado como base para o entendimento de situações do cotidiano deve ser oferecido em um nível adequado ao desenvolvimento cognitivo dos alunos, isto é, deve considerar sua faixa etária e o quanto possa ser aprofundado para explicar situações do dia a dia. Além disso, a relação do cotidiano com as atividades de ensino deve seguir uma seqüência lógica, isto é, deve-se pensar sobre de onde se está partindo e aonde se quer chegar, ou ainda, que o aluno possa chegar. De nada adianta sugerir temas geradores de forma aleatória, mesmo

que sustentados pelo conhecimento químico. É necessário que haja uma relação mínima entre eles para que o aluno possa atingir uma aprendizagem significativa e duradoura, caso contrário, o ensino acaba restringindo-se apenas à memorização, a qual desfaz-se facilmente com o passar do tempo.

**RESUMO**

Podemos resumir o que abordamos nesta aula nas duas figuras abaixo. A Figura 1 procura representar as relações entre a Abordagem CTS e a Pedagogia Histórico - Crítica de Paulo Freire.



Figura 1- Relações entre Abordagem CTS e a Pedagogia Histórico - Crítica de Paulo Freire.

Na Figura 2 apresentamos um modelo de elaboração de uma unidade didática através de uma abordagem temática.



Figura 2- Modelo de construção de uma unidade através de uma abordagem temática.



## PRÓXIMA AULA

Na próxima aula será abordado o uso das novas tecnologias e ferramentas computacionais e sua importância no processo de ensino e aprendizagem de química.



## AUTO-AVALIAÇÃO

Procure fazer uma relação entre os temas sociais e os conceitos químicos com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) no que trata do Ensino de Química. Responda de que modo os temas sociais se enquadram na proposta do PCNEM.

## REFERÊNCIAS

- AMBROGI, A.; LISBÔA, J. C.; VERSOLATO, E. F. **Unidades modulares de Química**. São Paulo: Hamburg, 1987.
- AULER, D. Alfabetização científico-tecnológica: Um novo “paradigma”?. Ensaio: pesquisa em educação em ciências, vol. 5, n. 1. FaE, Faculdade de Educação, / UFMG. 2003/1415-2150. <Disponível em [http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v5\\_n1/516.pdf](http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v5_n1/516.pdf)>.
- CHASSOT, A. Saberes populares fazendo-se saberes escolares: uma alternativa para alfabetização científica. In: ROMANOWSKI, J. et al (org.). **Conhecimento local e conhecimento universal: diversidade, mídias e tecnologias na educação**. Curitiba: Champagnat, 2004.
- CISCATO, C. A. M.; BELTRAN, N. O. **Química: parte integrante do projeto diretrizes gerais para o ensino de 2º grau núcleo comum (convênio MEC/PUC-SP)**. São Paulo: Cortez e Autores Associados, 1991.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P. **Física**. São Paulo: Cortez, 1991.
- DELIZOICOV, D.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.
- DELIZOICOV, D. **Metodologia do Ensino de Ciências**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1994.
- FOUREZ, G. **A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995.
- GEPEQ. **Interações e Transformações - Química para o Ensino Médio: livro do aluno**. São Paulo: Edusp, 1993.
- GEPEQ. **Interações e Transformações II: Reelaborando Idéias sobre as Transformações químicas (Cinética e equilíbrio): livro do aluno**. São Paulo: Edusp, 1995.

GEPEQ. **Interações e Transformações III: A Química e a Sobrevivência: Atmosfera - Fonte de Materiais: Química - Ensino Médio: Livro do Aluno.** São Paulo: Edusp, 1998.

GEPEQ. **Interações e Transformações III: A Química e a sobrevivência: atmosfera - Fonte de materiais: Química - Ensino Médio: Guia do Professor.** São Paulo: Edusp, 1998.

GEPEQ. **Química e a Sobrevivência: hidrosfera – Fonte de materiais: livro do aluno.** São Paulo: Edusp, 2005.

HOFSTEIN, A.; AIKENHEAD, G.; RIQUEARTS, K. (1988). Discussions over STS at the fourth IOSTE symposium. **International Journal of Science Education**, v. 10, n. 4, p. 357-366.

LATOUR, B. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora.** São Paulo: Editora Unesp, 2000.

LUTFI, M. **Cotidiano e educação em química: os aditivos em alimentos como proposta para o ensino de química no segundo grau.** Ijuí: UNIJUÍ, 1988.

LUTFI, M. **Os ferrados e os cromados: produção social e apropriação privada do conhecimento químico.** 2 ed. Ijuí: UNIJUÍ, 2005.

MORTIMER, E. F., MACHADO, A. H., ROMANELLI, L. I. **Proposta curricular – Química: fundamentos teóricos.** Belo Horizonte: Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais, 1998.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. **Química, energia e ambiente.** Belo Horizonte: CECIMIG, 1999.

SANTOS, W. L. P. de et al. **Química e sociedade.** vol. único, Nova Geração: São Paulo, 2005.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania.** 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

SÃO PAULO. **Secretaria de Estado da Educação.** Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Proposta curricular para o ensino de química: 2º grau.** 2 ed. São Paulo: SE/CENP, 1988.