

Vantagens da Utilização do Ensino CTSA Aplicado à Atividades Extraclasse

Camila de Oliveira Borges (IC)*, Ana Paula Aparecida Borges (IC), Dayane Graciele dos Santos (IC), Eloah da Paixão Marciano (IC), Lyra Christina da Costa Brito (IC), Glauce Michelle Bezerra Carneiro (FM), Simara Maria Tavares Nunes (PQ)

*camilinhaborges89@yahoo.com.br

Universidade Federal de Goiás - Campus Catalão - Curso de Licenciatura em Química

Palavras Chave: formação cidadã, ensino CTSA, atividades extraclasse.

RESUMO: A abordagem de Ensino Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) está vinculada à educação científica e ambiental do cidadão. Hoje a escola tem como princípio básico formar cidadãos para atuar na sociedade, permitindo que os alunos associem a sua compreensão pessoal do mundo científico com o mundo construído pelo homem na forma de tecnologia e o seu dia-a-dia. É nesse contexto que surge a necessidade e importância de se trabalhar com metodologias diferenciadas de ensino na escola. Neste trabalho relatamos a utilização de tais metodologias diferenciadas desenvolvidas através de atividades extraclasse realizadas em uma escola pública da cidade de Catalão-GO, desenvolvidas por bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Tais atividades propiciaram uma maior participação e interesse dos alunos nas atividades, proporcionaram aos mesmos a oportunidade de construir seus conhecimentos e o desenvolvimento de seu espírito crítico, característica esta indispensável ao cidadão.

INTRODUÇÃO

A presença da Química no dia-a-dia das pessoas é mais do que suficiente para justificar a necessidade de o cidadão ser informado sobre a mesma. As diversas investigações desenvolvidas acerca do Ensino de Química têm evidenciado que a Química da escola não tem nada a ver com a química da vida (SCHNETZLER, 1980) e “os objetivos, conteúdos e estratégias do Ensino de Química atual estão dissociados das necessidades requeridas para um curso voltado para a formação da cidadania” (SANTOS, 1992).

O Ensino de Química para o cidadão deve estar centrado na inter-relação de dois componentes básicos: a informação química e o contexto social, pois para o cidadão participar ativamente da sociedade precisa não só compreender a Química, mas a sociedade em que está inserido (SANTOS, SCHNETZLER, 2000). Assim, não só se devem conceber e adotar novas metodologias de ensino, mas também, e, sobretudo, repensar e reformular metas para o Ensino de Química que procurem desenvolver uma cultura educativa inovadora que se enraíze em paradigmas construtivistas, cuja idéia essencial reside no reconhecimento da importância e conseqüente valorização da participação e envolvimento ativo dos estudantes na construção do seu próprio conhecimento.

É neste quadro que emerge e se tem expandido o designado movimento CTS (Ciência - Tecnologia - Sociedade). Esse movimento apresenta um caráter interdisciplinar, manifestando a preocupação central com os aspectos sociais relativos às aplicações da ciência e tecnologia, o que se vincula diretamente à formação da cidadania. Ao integrar inter-relações CTS no ensino das ciências, os recursos e estratégias utilizados assumem-se como relevantes para dar sentido a temas e problemas e para, simultaneamente, ajudar os alunos a verem sentido neles. É uma via que se afigura promissora para motivar os alunos a aprender ciências e,

simultaneamente, lhes proporcionar oportunidade para construir uma visão mais autêntica das ciências e da sua relação com a tecnologia.

Nos últimos anos questões ambientais passaram a fazer parte da vida de todos nós. Além de estarem presentes no cotidiano de todo o cidadão, em sua realidade imediata, os problemas e temas ambientais estão cada vez mais presentes na mídia e na arte (música e cinema). Ainda mais, a proximidade dos problemas ambientais da vida do aluno é característica que favorece o trabalho no que diz respeito à formação do educando enquanto cidadão que interage com o mundo e é capaz de transformar seu entorno (GOUVEIA, 2009).

Pinheiro (2007), afirma que há necessidade do enfoque CTSA “ser introduzido já no ensino fundamental, a fim de formar um cidadão que tenha sua atenção despertada para os aspectos que envolvem o contexto científico-tecnológico e social”.

A conciliação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Preservação Ambiental é uma possibilidade real, capaz inclusive, de incrementar a produção científica e tecnológica com a redução do consumo de recursos naturais e dos impactos ambientais. No Brasil, a abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) representa uma preocupação recente, mas crescente.

Considera-se que essa perspectiva tem trazido contribuições importantes para a educação ao questionar o estatuto da ciência e da tecnologia diante dos atuais desafios relacionados ao desenvolvimento e à sustentabilidade. Dado que o objetivo principal da educação numa abordagem CTSA é o de possibilitar o conhecimento científico para os estudantes, auxiliando-os “a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de Ciência e Tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões” (Santos e Mortimer, 2002).

Um dos avanços propiciados pelos estudos CTSA no que diz respeito à educação está no reconhecimento de que o ensino e o aprendizado não podem mais se basear em concepções superficiais idealizadas no desenvolvimento científico e tecnológico, sem considerar suas conseqüências sócio-ambientais. Para tanto, temos visto a inclusão de metodologias de ensino diferenciadas na escola, com a conseqüente necessidade de adesão dos professores de Química a estas inovações.

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) representa um espaço de formação inicial e continuada do professor. Este projeto visa contribuir para a melhoria do Ensino Médio Público e está implementando ações diferenciadas na escola, como é o caso deste trabalho. Além disso, o Projeto PIBID tem buscado – ambientes que permitam aos alunos do curso de Licenciatura em Química vivenciar os problemas reais da escola. Busca também proporcionar aos futuros professores ações, experiências metodológicas e práticas docentes inovadoras, para que possam delas se utilizar em suas aulas de química. Assim, neste trabalho, temos o objetivo de relatar a aplicação de uma dessas metodologias diferenciadas utilizadas na aproximação do Ensino de Química da realidade do aluno, através de uma abordagem de Ensino CTSA, cujo desenvolvimento se deu através de uma atividade extraclasse. Esse relato tem como objetivo evidenciar a importância de tais atividades diferenciadas dentro do âmbito escolar, de forma a relacionar Ensino de Química ao cotidiano do aluno e suas conseqüências sócio-ambientais.

O objetivo desta atividade foi substituir a metodologia tradicional de ensino por novas abordagens que proporcionassem aos alunos um ensino significativo, permitindo que participassem das discussões, fizessem comentários e críticas e buscassem

construir seu próprio conhecimento de forma autônoma, de modo a adquirir uma ação social responsável.

Essas atividades extraclasse tiveram também como objetivo integrar Ensino de Química e Ensino Ambiental, com o intuito de desenvolver nos alunos condutas científicas, tomada de atitudes, capacidade de saber atuar em relação às realidades ambientais e despertar neles uma maior preocupação com o meio ambiente.

METODOLOGIA

Este trabalho é apenas parte de um Projeto de Extensão e Pesquisa mais amplo, desenvolvido em parceria entre a Universidade Federal de Goiás, Campus Catalão e uma escola pública de Catalão - GO.

No primeiro semestre de 2009, iniciou-se o desenvolvimento do projeto “A Química vai à Escola: preparação e apresentação de palestras e experimentos para alunos do ensino médio”. O projeto está sendo realizado com quarenta alunos dos turnos matutino e vespertino dos três anos do Ensino Médio. O objetivo deste projeto é conscientizar os alunos e a comunidade sobre os problemas e impactos ambientais provocados pelo lixo, além de alertá-los sobre a importância da manutenção do ecossistema.

Em relação ao desenvolvimento do projeto, na primeira parte do mesmo foi realizada uma sensibilização com os alunos sobre a temática. Nesta sensibilização os alunos primeiramente assistiram ao documentário “Ilha das Flores”, que aborda o descaso com os problemas ambientais gerados a partir dos depósitos inadequados de lixo. Após esta problematização inicial foi realizada uma apresentação, com o objetivo de esclarecer os alunos sobre a problemática do lixo e suas formas de tratamento, expondo informações sobre: definição de lixo, diferença entre lixão e aterro sanitário, impactos ambientais, coleta seletiva, tempo de decomposição dos diferentes tipos de lixo, a importância da reciclagem para o meio ambiente e exemplos de projetos bem sucedidos neste sentido. A segunda etapa foi uma visita de meio ao Aterro Sanitário de Catalão, para que os alunos conhecessem a realidade local da destinação final do lixo.

Complementando as atividades do projeto “A Química vai à Escola: preparação e apresentação de palestras e experimentos para alunos do ensino médio” foi proposto aos alunos a confecção de duas maquetes para serem apresentadas na “Semana do Meio Ambiente”, evento que reúne diversas escolas da cidade e região para apresentarem trabalhos referentes ao tema Meio Ambiente.

Para tal, a professora supervisora selecionou alguns alunos e em horários extraclasse estes se reuniram com as bolsistas durante dois dias para a confecção de maquetes abordando a estrutura de um aterro sanitário e do tempo de decomposição de diversos materiais. As bolsistas supervisionaram todo o trabalho, sendo mediadores na construção do conhecimento. Ajudaram os alunos na busca dos dados, conceitos e informações necessárias, conduzindo os alunos até a Biblioteca da escola e a sala de informática. Os próprios alunos se encarregaram de encontrar os materiais e realizarem a montagem das maquetes “Aterro Sanitário” e “Tempo de Decomposição de Materiais”, sempre sob a supervisão e orientação dos bolsistas.

Também foram confeccionados panfletos baseados nos temas discutidos durante a sensibilização, informando os tempos de decomposição dos diversos tipos de lixo, formas de tratamento, reciclagem e a problemática do lixo. Os mesmos foram distribuídos durante o evento da “Semana do Meio Ambiente”. Os panfletos foram entregues pelos alunos e tiveram como objetivo principal conscientizar e despertar a

população sobre a problemática do lixo, procurando esclarecer dúvidas e curiosidades sobre o tema.

No dia 05/06/09, as bolsistas acompanharam os alunos na exposição das maquetes na “Semana do Meio Ambiente” realizada em uma Escola Estadual da cidade de Catalão - GO. Durante a exposição, os próprios alunos apresentavam os trabalhos e respondiam perguntas sobre as maquetes. Novamente, os bolsistas supervisionaram os alunos.

Para avaliação das atividades foi adotada a metodologia qualitativa (LUDKE; ANDRÉ, 1986), utilizando-se como instrumentos de coleta de dados a observação participativa, utilizando-se diários de campo e a coleta de depoimentos dos alunos. Minayo (1999) afirma que a abordagem qualitativa não pode pretender o alcance da verdade, como o que é certo ou errado; deve ter como preocupação primeira a compreensão da lógica que permeia a prática que se dá na realidade que não pode ser quantificado, trabalhando com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes.

No método qualitativo, varias técnicas de coleta de dados poderiam ser adotadas, como por exemplo, fazer observações de campo e tomar os registros como fonte (os chamados cadernos de campo ou diários de campo), registros em áudio e vídeo, entrevistas, questionários, etc.

Para o registro das observações, este trabalho fez uso dos chamados “diários de campo”, que segundo a proposta de Bogdan e Biklen (1994), propõem que o conteúdo das observações seja composto de uma parte descritiva e uma parte reflexiva. A parte descritiva consiste no registro detalhado do que ocorre na observação, isto é, a descrição dos fatos e das atividades, a transcrição das falas dos sujeitos, a descrição dos comportamentos do observado, incluindo suas ações e conversas com os participantes. A parte reflexiva consta de comentários pessoais do pesquisador, incluindo pontos a serem esclarecidos, além da evolução de suas expectativas e opiniões, problemas, dúvidas, etc.

A abordagem utilizada foi a denominada Pesquisa-ação, por seu enfoque, acima de tudo, social (TURATO, 2003). Para Thiollent (1998), as bases da Pesquisa-ação são empíricas e seu enfoque é social: “Pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação (...) e na qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo”.

Alguns aspectos principais citados por Thollent (1998) sobre a pesquisa-ação como estratégia metodológica são: a ampla interação entre os pesquisadores e as pessoas implicadas na situação investigada; o objeto de investigação constituído pela situação e pelos problemas encontrados nesta situação; o objetivo de resolver ou esclarecer os problemas e a intenção de aumentar o conhecimento ou o nível de consciência das pessoas consideradas na situação.

Assim, pode-se pensar nas ações da pesquisa-ação como fontes de novas estratégias pedagógicas para o professor-aluno, que visem enfrentar problemas de aprendizagem ou preencher lacunas identificadas no meio onde está inserido (VILLAS-BOAS, 2009)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a avaliação dos resultados desta atividade extraclasse foi utilizada a pesquisa qualitativa, que supõe, de acordo com Bogdan e Biklen (1994), um

pesquisador que “[...] mantenha contato direto e prolongado com o meio ambiente da situação que está sendo investigada, a fim de que sejam compreendidos os significados das ações de um sujeito ou grupo de sujeitos inseridos no ambiente de um contexto concreto”. Para tanto, o pesquisador deve servir-se de instrumentos que facilitem o registro dos acontecimentos, como foi o caso dos diários de campo aqui utilizados, nos quais foram feitas anotações pontuais para posterior análise.

Portanto, as bolsistas/pesquisadoras acompanharam o projeto em todas as suas etapas, mediando a aprendizagem dos alunos e refletindo sobre cada uma das ações.

Após a realização da visita ao Aterro Sanitário da cidade, os alunos se mostraram bastantes confiantes para a elaboração das maquetes “Aterro Sanitário” e “Tempo de Decomposição de Materiais”. Para a confecção das mesmas, os estudantes do Ensino Médio foram conduzidos à biblioteca da escola para pesquisar sobre o assunto a ser trabalhado. As bolsistas orientaram os mesmos a consultarem livros, revistas, além da internet, sempre mediando suas ações.

Os alunos pesquisaram e as bolsistas ajudaram na articulação das idéias e conceitos para a preparação do esquema das maquetes. Após a idéia inicial, os estudantes buscaram os materiais necessários ao trabalho e iniciaram a montagem das maquetes.

O trabalho em grupo, ao valorizar a interação como instrumento de desenvolvimento pessoal, exige que os alunos considerem diferenças individuais, tragam contribuições, respeitem as regras estabelecidas, proponham outras atitudes que propiciam o desenvolvimento da autonomia na discussão grupal (BRASIL, 1999).

Durante todo o trabalho (pesquisa, planejamento e confecção das maquetes) os alunos se mostraram bastante entusiasmados e interessados na realização da atividade (Figura 1), trabalhando coletivamente.

Os materiais usados na confecção das maquetes foram adquiridos pelos próprios alunos que procuraram utilizar o máximo possível de materiais recicláveis, inclusive aproveitando o lixo encontrado no pátio da própria escola.



Figura 1: Fotos da confecção das Maquetes “Aterro Sanitário” e “Tempo de Decomposição de Materiais”, respectivamente.

Durante a confecção das maquetes os alunos questionavam sobre a realidade do aterro sanitário local e indagavam sobre as possíveis formas de solucionar esse problema. Questionavam também sobre as atitudes observadas na própria escola; perguntavam por que não poderia existir programas de conscientização para os alunos

sobre a importância de manter a escola limpa e quais eram as formas de mudar essa realidade. Segundo relatos dos alunos, esse trabalho extraclasse lhes deu a oportunidade de refletirem sobre sua realidade local e sobre suas próprias atitudes e falhas na problemática: “[...] A confecção da maquete “Aterro Sanitário” me fez entender a importância do aterro na contenção do lixo e também me fez refletir sobre as minhas atitudes perante o problema do lixo”; “[...] Eu não fazia a mínima idéia de como era um aterro sanitário; para mim lixão e aterro eram tudo a mesma coisa, mas depois da confecção das maquetes descobri a necessidade e importância do aterro sanitário.” Segundo Auler (2007) na sociedade contemporânea, “[...] o aprender ocorre no processo de busca de respostas, de encaminhamento para problemas, para temas contemporâneos, na busca de respostas para situações existenciais, [...] na resignificação da experiência vivida”.

Foi impressionante também a surpresa dos alunos perante o tempo de decomposição dos diversos tipos de lixo. Apesar de este ter sido um dos temas abordados na sensibilização, diziam que jamais poderiam imaginar que um simples papel de bala poderia causar danos ao meio ambiente por tanto tempo. Demonstraram grande preocupação em colaborar com o meio ambiente mudando seus hábitos e conscientizando outras pessoas. De acordo com os alunos: “[...] Depois de passar pela experiência de catar lixo no chão eu jamais vou jogar lixo fora do lixo, pois é vergonhosa a quantidade de lixo espalhado no pátio da escola”; “[...] Vou pensar duas vezes antes de chupar um chiclete, pois se cada chiclete que eu chupo demora cinco anos para se decompor, imagina quantos anos eu vou prejudicar o meio ambiente com todos os chicletes que chupo?”.

Portanto, podemos observar que apenas o diálogo e exposição proporcionada pela apresentação da temática não foram capazes de sensibilizá-los quanto à problemática e de fazê-los ter uma atitude crítica e responsabilidade de mudança de hábitos. Já a metodologia diferenciada, que proporcionou momentos de reflexão, foi capaz de mobilizá-los e despertá-los de forma mais ativa para a problemática do lixo.

Assim, o aproveitamento de atividades extraclasse como metodologia alternativa de ensino possibilitou aos alunos uma atividade diferenciada de suas aulas normais. Desta forma eles se sentiram mais motivados a colocarem em prática os conceitos apreendidos com a sensibilização e se mostraram mais familiarizados com o tema abordado.

Após a confecção das maquetes, foram escolhidos quatro alunos (Figura 2) para a apresentação das mesmas, de acordo com suas disponibilidades de horários.



Figura 2: Fotos da Exposição de Maquetes na “Semana do Meio Ambiente”.

No início da exposição das maquetes os alunos confessaram que estavam um pouco envergonhados, pois não tinham o costume de expor seus trabalhos, nem de fazer apresentações orais em público. Com o tempo começaram a interagir com os visitantes e se sentiram mais confiantes. Segundo os alunos: “[...] Quando chegamos à exposição e eu vi a quantidade de trabalhos, eu fiquei muito nervosa, pois nunca havia apresentado um trabalho para tantas pessoas”; “[...] No início eu me senti um pouco insegura, mas durante as exposições percebi o quanto havia apreendido sobre o tema e fiquei mais confiante para explicar”; “[...] Me senti muito feliz ao ver que as pessoas passavam e se interessavam pelo nosso trabalho, isso me fez perceber que sou capaz de fazer coisas diferentes e interessantes”.

Segundo os PCN's (1999), um dos objetivos do Ensino é tomar gosto pelo conhecimento, aprender a aprender e a formação da auto-estima do aluno, o que foi proporcionado por esta atividade, conforme evidenciado pelos depoimentos.

A distribuição dos panfletos (Figura 3) aconteceu durante a apresentação das maquetes como forma de conscientização e esclarecimento de dúvidas a respeito da problemática do lixo. Além da distribuição dos panfletos, os alunos conversavam com os visitantes sobre as informações contidas nos mesmos como forma de interação com os visitantes.



Figura 3: Panfleto educativo distribuído à população durante a apresentação das maquetes na “Semana do Meio Ambiente”.

Assim, essa atividade deu oportunidade aos alunos de aprenderem a se comunicar e argumentar, atitudes consideradas importantes de serem proporcionadas pela escolarização (BRASIL, 1999), a apresentação e distribuição dos panfletos também proporcionaram uma aprendizagem diferenciada aos alunos, em consonância com uma formação cidadã dos mesmos, proporcionando tomada de atitude e espírito crítico. Além disso, pôde-se perceber o aumento da auto-estima dos alunos, que de acanhados e quietos, passaram a ser divulgadores do conhecimento científico.

Além de exporem suas maquetes, os alunos tiveram a oportunidade de conhecerem diversos trabalhos desenvolvidos em outras escolas e aprender um pouco mais sobre curiosidades e a importância do meio ambiente em suas vidas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando os próprios alunos constroem seu conhecimento, aprendem melhor e a atividade se torna mais prazerosa, dinâmica e motivadora. Essa atividade extraclasse favoreceu a aprendizagem e a ampliação do senso crítico dos alunos, que passaram a expor suas curiosidades, idéias, conhecimentos e habilidades. A atividade proporcionou ainda reflexão e mudança de atitude, acrescentando-lhes alguns aspectos formativos como saber se informar; ser capaz de se comunicar, de argumentar, de compreender, de agir e de elaborar críticas ou propostas; de defrontar-se com problemas, compreendê-los e enfrentá-los; participar socialmente, de forma prática e solidária; fazer escolhas e proposições; participar de um convívio social que lhes dê oportunidade de se realizarem como cidadãos; tomar gosto pelo conhecimento, aprender a aprender e especialmente adquirir uma atitude de permanente aprendizado (BRASIL, 1999).

O desenvolvimento dessas atividades teve também grande importância na formação das bolsistas; as mesmas aprenderam a mediar o aprendizado, a não dar respostas prontas, a desenvolver atividades alternativas, a utilizar atividades extraclasse no processo de ensino/aprendizagem e proporcionou ainda uma maior aproximação das bolsistas com os alunos. A interlocução universidade-escola destaca-se como um dos pontos mais importantes desse trabalho. A partir dela se tem estreitado a relação dos licenciandos com a realidade escolar vivenciada, mas também se estreita a compreensão acadêmica sobre a realidade escolar.

No que diz respeito à relação CTSA, pôde-se perceber que o conhecimento se constrói quando os alunos interagem entre si, com o professor, com o local em que vivem, com os órgãos administrativos da escola e da cidade; enfim com a sociedade em que se encontram. A participação ativa do aluno, apropriando-se do conhecimento investigado, discutido e compreendido, pode modificar a realidade em que vive, transforma os alunos em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo (FREIRE, 1996). Ainda neste sentido, o contexto do Ensino de Ciências e Tecnologias integradas é considerado um campo interdisciplinar, onde o Ensino Ambiental permite ainda uma melhor integração.

A aproximação do Ensino Ambiental ao Ensino da Química foi vantajosa, já que existem semelhanças entre o processo científico e o processo de resolução de problemas, que exigiu dos alunos observação, problematização e acompanhamento dos resultados. O Ensino Ambiental foi interessante aos alunos porque se liga à realidade concreta e tem o potencial de ligar conhecimentos e ação social. E foi considerado um tema atrativo, pois estimulou o interesse dos alunos pela Química e despertou neles uma preocupação com o meio ambiente, o que concede uma dimensão social e ética à atividade científica.

Tais resultados reforçam a importância de se propor atividades diferenciadas na escola, proporcionando aos alunos um aprendizado mais dinâmico, significativo e prazeroso. Busca-se assim, estimular professores e alunos a vivenciarem situações diferenciadas de aprendizagem, estimulando os alunos a estudar e a aprender a aprender.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio da CAPES, entidade do Governo Brasileiro voltada para a formação de recursos humanos.

REFERÊNCIAS

AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: Pressupostos para o Contesto Brasileiro. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, Nov. 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ensino médio. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S., **Investigação Qualitativa em Educação**. Uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

CARVALHO, W. L. P., **Cultura científica e cultura humanística**. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2005.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GOUVEIA, R. C. Possibilidades Pedagógicas da Física no Meio Ambiente. São Paulo: **Revista Iluminart**, vol.1, 2009.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MINAYO, M. C. S.; et al. (Org.) **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 2 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 1994. 80 p.

PINHEIRO, N. A. M.; MATOS, E. A. S. A.; BAZZO, W. A., Refletindo acerca da ciência, tecnologia e sociedade: enfocando o ensino médio. **Revista Iberoamericana de Educação**. n. 44, p. 147-165, 2007.

SANTOS, W. L. P., **O ensino de química para formar o cidadão**: principais características e condições para sua implantação na escola secundária brasileira. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, 1992.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F., Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS no contexto da educação brasileira. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 133-162, 2002.

SANTOS, W.; SCHNETZLER, R. **Educação em Química**: compromisso com a cidadania. Editora Ijuí: UNIJUÍ, 2000.

SCHNETZLER, R. P. **O tratamento do conhecimento químico em livros didáticos brasileiros para o ensino secundário de Química de 1875 a 1978**: análise do capítulo de reações químicas. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, 1980.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1998.

TURATO, E. R. **Tratado da metodologia da pesquisa clínico-qualitativa:** construção teórico-epistemológica, discussão comparada e aplicação nas áreas da saúde e humanas. Petrópolis: Vozes, 2003.

VILLAS-BOAS, V.; CATELLI, F.; BOOTH, I. A. S. **Ciência, Tecnologia e Sociedade:** um curso de especialização que propõe novas metodologias para o Ensino Médio. Caxias do Sul – RS, 2009.