

Elementos da temática CTSA na perspectiva dos temas geradores presentes nas falas de professores de ciências do sul fluminense

Thematic STES in the perspective of generators themes in the speeches of science teachers of south of Rio de Janeiro

Resumo

Neste trabalho discutimos os primeiros resultados da pesquisa “Ensino de Ciências: desempenho de estudantes, práticas educativas e materiais de ensino” inserido no Programa Observatório da Educação/CAPES. Nosso objetivo é analisar como a relação CTSA está expressa na prática docente do ensino de ciências para o ensino médio e no desempenho dos estudantes nas questões do ENEM sobre energia. Discutimos os detalhes do curso de formação continuada de professores de ciências, no qual se adotou a metodologia CTSA sob a perspectiva freireana dos Temas Geradores. As falas produzidas pelos professores em um momento específico do curso foram transcritas e analisadas com o código de análise Atlas.ti. Os resultados dessa análise permitiram identificar no discurso dos professores questões éticas da ciência, embora essas questões não construam uma epistemologia particular, percebendo e reificando, por exemplo, a ciência como uma tecnologia.

Palavras chave: ensino de ciencias, CTSA, temas geradores

ABSTRACT

In this paper we discuss the first results of the research "Science Education: students performance, educational practices and teaching materials" inserted in the *Programa Observatório da Educação/CAPES* (Centre of Education Program/CAPES). Our goal is to analyze how Science-Technology-Environment-Society (STES) relationship is expressed in the teaching practices of science education for high school and on students performances on questions about energy collected from the ENEM tests. We present a preliminary analysis of the continuing education program for science teachers, which adopted the methodology from the perspective of Freire's STES Generator Themes. The speeches produced by teachers at a specific moment of the course were transcribed and analyzed using the Atlas.ti analysis code. The results of this analysis allowed the identification of teachers' discourses on ethics

of science, although these issues do not result in a particular epistemology, realizing and reifying, for example, science as a technology.

Keywords: Science Education, STES relationship, generator themes

Introdução

Este trabalho apresenta os primeiros resultados da pesquisa associada ao projeto **Ensino de Ciências: desempenho de estudantes, práticas educativas e materiais de ensino**, que conta com o apoio do Edital 01/2008/CAPES/INEP/SECAD do Programa Observatório da Educação.

Entendemos a escola básica como o lócus privilegiado da disseminação de saberes historicamente e socialmente legitimados, e um possível espaço de construção dialógica com a universidade. (QUEIROZ E MACHADO, 2009), nesse sentido a ação desta investigação está voltada para a escola como cenário e estudantes e professores como atores e autores. Nosso objetivo é entender como a temática Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente - CTSA está expressa na prática docente do ensino de ciências para o ensino médio, no material didático para esse nível de ensino e no desempenho dos estudantes nas questões do ENEM que versam sobre a temática Energia, escolhida por ser um tema transversal ao ensino de ciências e por estar atrelada à realidade de uma região caracterizada pelo contexto da produção energética de matriz nuclear.

Neste trabalho, buscaremos apresentar os primeiros resultados da pesquisa na região do Sul Fluminense, incluindo os municípios de Angra dos Reis, Mangaratiba e Paraty, que formam a unidade administrativa no âmbito da secretaria de estado de educação da coordenadoria da Baía da ilha grande, onde atuam os professores participantes desta pesquisa. O fio condutor do trabalho foi a elaboração e o desenvolvimento de um curso de formação continuada para professores de ciências do ensino médio e o relato de experiência dos alunos universitários bolsistas. Participaram desta produção três professores universitários, um aluno e uma aluna de iniciação científica do Curso de Pedagogia e duas alunas do Programa de Pós-graduação em Educação. Consideramos que os resultados expostos sejam fruto de uma construção coletiva, a partir da escuta pedagógica e da análise atenta aos processos existentes na dinâmica interna do curso de formação continuada.

Nesta oportunidade apresentaremos os primeiros resultados da investigação referentes a um curso de formação continuada oferecido aos professores, a partir do relato de experiência dos alunos e professores universitários envolvidos no estudo, contido em seus diários de campo e que se constituiu na base da relação entre universidade e educação básica. O curso foi elaborado adotando-se como referencial teórico a abordagem Ciência Tecnologia, Sociedade e Ambiente – CTSA, sob a perspectiva dos temas geradores de Paulo Freire.

Abordagem CTSA sob a perspectiva dos temas geradores em Paulo Freire

A concepção de ciência e tecnologia como um processo fechado e destituído de inferências humanas apresenta uma limitação interpretativa das relações entre ciência, tecnologia e sociedade. O contexto pós-guerra do século XX legou aos Estados a responsabilidade pelas inovações tecnológicas que atendessem a demanda militar, símbolo não apenas do domínio no campo, mas de um saber-poder na concepção foucaultiana. Para Cerezo (1998), neste período, prevaleceu a crença de que o acúmulo do conhecimento científico e tecnológico produz de maneira linear ganhos sociais, conforme ilustra na seguinte equação “+ ciência = + tecnologia = +riqueza = +bem estar social”.

Para Herrera (2003), neste período, se consolida uma racionalidade mecanicista em que a ciência é entendida como um modelo universal, sendo regida por forças autônomas e externas a condição humana, parte de um processo fechado e neutro. Nesta concepção os países latino-americanos são vistos como num estágio aquém de desenvolvimento devendo adiantar-se ao receituário da “sociedade moderna” e as políticas científicas e tecnológicas dos países centrais. O autor acredita, entretanto, que possa ser produtora esta incorporação desde que esteja em conformidade com o contexto cultural dos países periféricos e se estabeleça por meio de processos coletivos de incorporação consciente e voluntária.

A partir das décadas de 1960 e 1970, no bojo dos movimentos contracultura e ambientalista, o otimismo científico e tecnológico sede lugar a inquietação e dúvida frente aos riscos e perigos a saúde humana e ao meio ambiente. Neste contexto o movimento CTSA surge da necessidade de consubstanciar uma visão menos ingênua quanto à natureza da ciência e suas implicações na sociedade, o que se reflete na organização curricular das disciplinas de ciências da escola básica. De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) o ensino médio é parte integrante da educação básica, sendo fundamental para formação do indivíduo enquanto cidadão. Concordamos com Pinheiro, Mattos E Bazzo (2007) quando dizem que o ensino médio deve “permitir a percepção da interação da ciência e da tecnologia com todas as dimensões da sociedade, considerando as suas relações recíprocas, oferecendo ao educando oportunidade para que ele adquira uma concepção ampla e humanista da tecnologia”.

As limitações e os desafios da educação básica no que concerne à incorporação das prerrogativas CTSA no contexto brasileiro, diante de nossa inexperiência democrática e submissão científico-acadêmica ao eixo de produção hegemônico são discutidas por Auler e Bazzo (2001). Esses autores indagam quais crenças permeariam o imaginário de muitos brasileiros e professores de ciências, uma vez que, parecem aspirar ao modelo de produção e consumo dos países centrais, onde teria surgido o movimento CTSA fruto da própria contestação ao modelo a que pretendemos alcançar. Logo, esta racionalidade se apresentaria como uma limitação à incorporação das reflexões CTSA no desenvolvimento das práticas de ensino-aprendizagem, conforme expõem:

Considerando o discurso dos meios de comunicação e de outros segmentos formadores de opinião, não seria meta prioritária de parcela significativa da população a busca do “primeiro mundo”? Não estaríamos querendo fazer uso das mesmas estratégias em termos de política econômica e tecnológica,

esquecendo/ignorando suas conquências em termos ambientais, culturais e sociais? (Ibid, p.3).

A matriz teórico-filosófica CTSA sob a perspectiva educativa dos temas geradores de Paulo Freire tem sido estudada no Brasil desde 1970. Auler, Dalmolin e Fenalti (2009) partem da constatação de que tanto Freire quanto encaminhamentos dados pelo enfoque CTS defendem a utilização de temas nos encaminhamentos curriculares. No entanto, em certas situações, há aspectos divergentes em relação a natureza do tema, pois para Freire o tema surge com uma efetiva participação da comunidade escolar, enquanto nos encaminhamentos dados pelo enfoque CTS, esta dinâmica está ausente. Um exemplo é o enfoque CTS que concebe os temas em função de conteúdos, de um currículo definido a priori, sem a participação do professor. Excetuando esses casos, o potencial da abordagem temática - Temas Geradores – da pedagogia freiriana, se apresenta como superação disciplinar, e ainda, como ferramenta dialógica de leitura crítica do mundo através da leitura crítica das relações CTSA. Essa foi a perspectiva adotada como metodologia para a elaboração do curso de formação continuada de professores de ciências. Consideramos esta opção por observarmos um campo de conflitos simbólicos e a necessidade de emergir a polifonia e polissemia relativa ao tema energia, presentes nas diferentes vozes envolvidas que representam o discurso escolar, a partir de quem fala e de onde fala.

Metodologia

A metodologia exposta foi adaptada do artigo de Auler, Dalmolin e Fenalti (2009) e se baseou em quatro etapas. Na primeira etapa foi realizada uma caracterização da região com entrevistas informais nas escolas estaduais e na coordenadoria de educação. A segunda etapa consistiu na análise dos dados obtidos na etapa anterior, em que foram identificadas contradições referentes às relações CTSA contidas nos discursos dos diferentes atores, tendo em vista o contexto de produção energética. A terceira etapa, “diálogos descodificadores” - se realizou durante o curso de formação continuada para professores de ciências, com duração de 18 horas, a partir do qual buscamos estimular debates que possibilitassem identificar os temas geradores relativos à ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Na quarta etapa foi realizada uma abordagem didática buscando contemplar os temas expostos anteriormente, privilegiando uma leitura local atrelada aos seguintes referenciais: CTSA, Educação Ambiental, habilidades e competências do ENEM.

Narrando as ações relativas ao curso de formação continuada de professores de ciências

Na primeira etapa os alunos bolsistas que atuam no projeto realizaram um levantamento da cidade de Angra dos Reis, localizada na microrregião Costa Verde, inserida na região Sul Fluminense do Estado do Rio de Janeiro. Embora a pesquisa tenha partido da análise deste município, se considerou a possibilidade de ampliar a abordagem que inicialmente considerou a divisão política, entendida como conceito de região geográfica. A perspectiva sócio-cultural

apontou a necessidade de abranger os municípios circundantes, ou seja, Paraty e Mangaratiba. A primeira consideração desta premissa advém da observação da estrutura formal do ensino médio que abrange os três municípios, regidos pelo mesmo pólo administrativo - a Coordenadoria Estadual da Baía de Ilha Grande, responsável pelas diretrizes das escolas da região. Esta coordenadoria se localizada no município de Angra dos Reis e monitora 18 unidades escolares, sendo três localizadas no município de Paraty, duas no município de Mangaratiba, e as demais no município de Angra dos Reis, com uma escola indígena.

Segundo dados do IBGE (2009), as principais atividades econômicas da região são os terminais marítimos, o cultivo da banana no setor agrícola, a pesca como prática tradicional, atividades de lazer marítimo, veraneio e turismo. As usinas localizadas em Angra dos Reis pode ser considerada uma referência científica e tecnológica na região com desdobramentos na economia local, o que se deve a produção energética nas centrais nucleares. Atualmente as usinas de Angra 1 e Angra 2 estão em operação, enquanto Angra 3 está fase de construção. Cabe compreender, no escopo geral da pesquisa, como os impactos da produção energética destas centrais se refletem na prática dos professores de ciências, nos materiais didáticos utilizados e no desempenho dos alunos da região nas questões de energia do ENEM.

O levantamento e análise dos dados contidos nos diários de campo consistiu na segunda etapa da metodologia utilizada e advém da observação realizadas por professores e alunos bolsistas no decorrer de quatro viagens realizadas à região. A primeira viagem ocorreu dois meses após um vazamento de radiação da usina nuclear Angra 2 em julho de 2009, atingindo funcionários, sendo noticiado na imprensa. A segunda viagem ocorreu em novembro do mesmo ano, a terceira e quarta viagens em janeiro e março de 2010, após os episódios de deslizamentos de terra com soterramento de vítimas.

O quadro de sujeitos da pesquisa é formado pelos professores de ciências (física, química e biologia) das escolas de ensino médio da região vinculadas a Coordenadoria da Baía da Ilha Grande. Foram realizadas entrevistas de cunho qualitativo, uma vez que, as entendemos como capazes de subsidiar o universo de crenças e valores da produção humana, na perspectiva de Minayo (2008). Desta forma foram identificadas tensões, polissemias conceituais que apontam para um possível campo de conflitos simbólicos.

As 18 unidades escolares de ensino médio da região foram identificadas de acordo com a relação que estabelecem com a usina nuclear. O primeiro grupo é composto por escolas localizadas nas vilas residenciais da usina nuclear, denotando uma estreita vinculação, obtendo inclusive recursos financeiros da mesma que se aplicam, por exemplo, na contratação de professores. O segundo grupo é formado por escolas fora das vilas, algumas localizadas em bairros próximos a usina nuclear, e outras, em bairros distantes, englobando as escolas dos municípios circundantes. Este grupo se caracteriza pela ausência do recebimento dos recursos supracitados. O terceiro grupo é formado por duas escolas indígenas – bilíngüe, que se localiza na Aldeia Guarani Sapukai, no município de Angra dos Reis, e a outra em Paraty Mirim na Aldeia Itaxi que possuem características culturais correspondentes ao grupo étnico *Guarani Mby'a*.

O primeiro grupo obteve o melhor índice de aprovação da região no ENEM em 2009. Embora este grupo receba recursos financeiros da usina nuclear suas unidades escolares são regidas pelas normas da Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro, tal como as demais. Nas entrevistas foi destacado o fato de que a grande maioria dos alunos vem da população localizada no entorno das vilas residenciais, sendo diminuta a demanda escolar dos filhos de funcionários da usina já que esses “saem para estudar fora”. No discurso da direção de uma das escolas foi possível identificar a preocupação com as notícias veiculadas pela mídia sobre a contaminação de funcionários com material radioativo. Algumas falas espontâneas deixaram expostas a ideia de que não teria acontecido nada grave, pois haveria recursos na usina para prevenção e tomada de atitude caso houvesse ou haja algum acidente. No entanto, este ponto de vista não se mostrou consensual tomando outra dimensão a partir das falas dos atores de unidades escolares desvinculadas da usina nuclear, permitindo identificar alguns possíveis conflitos simbólicos em seus discursos.

As unidades escolares que se localizam no entorno da usina nuclear não recebem nenhum tipo de recurso da mesma - “não recebe nem uma folha, nem uma caneta”, embora estejam em sua área de evacuação/risco. Nas entrevistas foi enfatizada a preocupação com a construção de Angra III, uma vez que ao entrar em funcionamento a demanda de alunos aumentará. Em relação ao acidente radioativo, ao revés do exposto pelo grupo anterior, acreditam que a notícia foi abafada saindo na mídia semanas após a contaminação e que “o negócio foi feio”, segundo os professores entrevistados.

O terceiro grupo é formado pelas escolas indígenas pertencentes ao grupo étnico *Guarani Mby'a*. Esse grupo é identificado pelos professores e gestores educacionais entrevistados, como participativo junto aos projetos que lhes são propostos pelas secretarias de educação tanto do município quanto do estado. Nesse sentido, aponta-se para a direção de procurar a sua participação em alguma das etapas do projeto ora proposto. As entrevistas perguntavam acerca dos projetos realizados pelas escolas da região, o que nos permitiu observar um relativo grau de autonomia das unidades escolares na escolha de temas e na oferta de projetos. A maioria, no entanto, tratava da questão ambiental através de projetos e ações de Educação Ambiental (EA). Percebeu-se nas falas, todavia, a personificação de projetos atrelados a determinado professor, sem a participação do coletivo escolar e o predomínio do tema lixo e reciclagem. Diante da complexidade da temática socioambiental de perspectiva CTSA, aponta-se para a necessidade de uma análise mais apurada, a fim de verificar as diferentes abordagens presentes nos projetos de EA escolares, pois, muitas vezes, esses se assentam numa perspectiva reducionista, tal como baseados na reciclagem e no artesanato, conforme nos alerta Quintas (2004).

O curso de educação continuada incluiu a participação de 29 professores das disciplinas de física, química e biologia do ensino médio da rede estadual de ensino. Os professores realizaram suas inscrições por email e aos poucos íamos contabilizando o número de participantes. Optamos por realizar o curso nos fins de semana devido aos compromissos e aos diferentes horários das aulas dos professores nos dias de semana. O curso foi dividido em dois sábados, cada dia com dois turnos, manhã e tarde. No primeiro dia os professores chegavam aos poucos e ao preencher

a ficha de inscrição recebiam uma pasta com material didático em mídia digital que continha textos sobre CTSA e Educação Ambiental. Ao iniciar foram expostos os motivos da pesquisa e solicitada autorização para filmar suas imagens e posteriormente transcrever as falas que seriam analisadas como dados de pesquisa, todos autorizaram.

A primeira atividade consistiu na exibição do filme “A história das coisas”¹ de Annie Leonard, um curta metragem de 20 minutos que aborda de forma didática a discussão sobre a relação produção e consumo, debatendo a questão ambiental a partir deste eixo.

Após a exibição do filme a equipe afixou nas paredes da sala de aula, frases previamente selecionadas relativas à temática CTSA e foi solicitado a cada um dos participantes que se dirigissem para a frase que mais lhes tivesse chamado a atenção e sobre a qual gostariam de tecer algum comentário. A dinâmica tinha o objetivo de promover a participação e facilitar a visualização das diferenças, dos valores, dos campos de conflitos, enfim de perceber a multiplicidade de opiniões e visões de mundo presentes entre os docentes participantes. Tínhamos como objetivo levantar as percepções dos professores acerca da Ciência, da Tecnologia e do Ambiente em suas relações com a sociedade.

Apesar da especificidade do grupo, caracterizado por professores de ciências da região da Baía da Ilha Grande, o que nos faria supor uma possível homogeneidade, observou-se uma heterogeneidade de discursos transitando entre diferentes perspectivas e pontos de vista, o que permitiu perceber a riqueza do grupo em termos das diferentes concepções de ciências, educação, meio ambiente e tecnologias.

A partir da realização curso foi possível levantar uma gama de dados que estão sendo transcritos e analisados. Este trabalho constitui um recorte da análise das falas dos professores e se refere especificamente as considerações sobre a escolha de uma das frases.

Resultados preliminares

Durante a dinâmica das frases, a frase “a ciência não é neutra” foi escolhida por três professoras e evidenciou diferentes posicionamentos. Uma professora interpretou a ciência como sendo neutra, e outra assumiu uma posição contrária, e uma terceira professora num tom de conciliação assumiu que a ciência ora era neutra, ora era não neutra. Nesse aspecto, se pôde perceber uma forte ancoragem da concepção de ciência como tecnologia, como um dado pragmático, por vezes, econômico, da sociedade contemporânea.

A defesa da neutralidade da ciência envolveu aspectos éticos sob os quais o pesquisador era em determinado momento visto como autônomo, e em outros, como inserido numa teia de relações. É neste sentido que há pistas no que diz respeito à construção social do conceito de ciência, caracterizado em expressões do tipo “a teoria na prática é outra”, apontando para um necessário aprofundamento na formação dos professores no campo epistemológico, na perspectiva da

¹ Disponível em <http://baixafilmes.org/download-a-historia-das-coisas/>

filosofia e história da ciência. Assumimos a necessidade de debater a ciência como uma dimensão da cultura inserida na sociedade contemporânea e não como um saber isolado.

Analisamos os discursos de todos os professores produzidos pelas escolhas das frases com o software Atlas.ti. Efetuamos um recorte nas falas que expressam explicitamente a palavra ciência na tentativa de entender porque a frase sobre a neutralidade da ciência atraiu somente três dos professores. Observamos a existência de outra idéia que perpassou muitos discursos e que se refere à responsabilidade da ciência. A rede semântica referente a essas duas idéias identificadas no discurso dos professores é mostrada na figura 1.

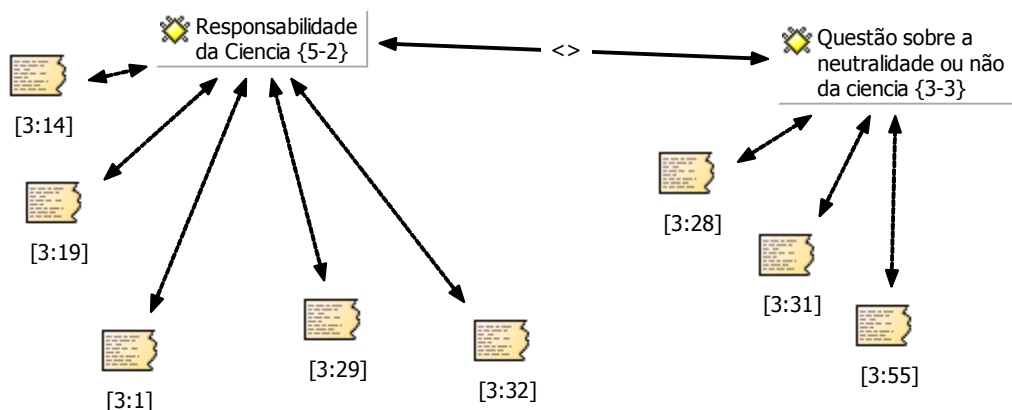


FIGURA 1 – Parte da rede semântica referente a neutralidade da ciência.

As numerações que aparecem na figura acima indicam os trechos das falas dos professores que se relacionam com as respectivas citações. Transcrevemos todos os trechos a seguir.

A neutralidade da ciência

3:28 - “*Ciência não neutral. Ciência não pode se eximir da responsabilidade do que esta criando e colocando na sociedade.*”

3:31 - “*...a ciência é neutra sim - fenômenos, criações - ta sendo transformada a partir daí o homem decidir se vai levar isso pra lado positivo ou negativo. Não pode recuar no lado do conhecimento com medo do que vai fazer com aquilo ou não.*”

3:55 - “*...ciências ditas exatas descobre coisas que já existem na natureza e querer transformar para fabricar criar mais rápido, fabricar as coisas. ciência buscar o conhecimento saber como acontece na natureza é neutro. Ciência palavra genérica - pedagogia, política ciência não podem ser neutras ficar só na dela - juntar todas as ciências. Tudo controlado pelo que vem de cima. Exemplo chaminé. Depende de cada um.*”

A responsabilidade da ciência

3:1 – É a mesma fala do trecho 3:28 acima.

3:14 – “*Visão crítico dos professores - aceitar ou não o papel da ciência nesta sociedade capitalista.*”

3:19 - “*Cientista - comprovou cientificamente. Tudo relacionado.*”

3:29 - “... *levantar o debate se aquilo é importante, vantajoso, se vai destruir a sociedade. A sociedade coloca em pauta o que vai fazer com determinado conhecimento”*

3:32 – “*Ciências ditas exatas descobre coisas que já existem na natureza e querer transformar para fabricar criar mais rápido, fabricar as coisas.*” (Trecho inserido na fala 3:55 acima)

Os discursos ancorados na idéia de responsabilidade da ciência em uma primeira análise se contrapõem a idéia de neutralidade, pois se referem à ciência como produtora de tecnologia e sinalizam para os problemas dessas tecnologias na sociedade clamando para que essa ciência assuma suas responsabilidades. No entanto, identificamos nos dois conjuntos de falas uma visão empirista da ciência como uma fonte criadora de algo concreto direcionado para sociedade. Essa visão empirista da ciência nos chama a atenção quando consideramos que os professores em questão lecionam em áreas no entorno das usinas nucleares Angra I, Angra II e futuramente Angra III, no sentido de que essa realidade e as eventuais polêmicas decorrentes possam reforçar essa visão empírica de ciência, vindo inclusive a dificultar o entendimento a cerca de questões relacionadas ao conhecimento científico, como por exemplo, as questões de energia em física. Os trechos sublinhados nas falas são os que consideramos mais enfáticos em relação aos aspectos comentados.

Considerações finais

As discussões éticas sobre C&T, expressas pelos professores durante o curso, em muitos aspectos, se aproximam do que Aikenhead (1994) aponta como aspectos internos da ciência, ou seja, estes participantes visualizam as questões éticas da ciência, embora não construam uma epistemologia particular, percebendo e reificando, por exemplo, a ciência como uma tecnologia. Apesar de apresentarem uma opinião, eles têm dificuldade de articular cognitivamente a construção de seus discursos, não aprofundando a apropriação sobre a temática, o que talvez se relacione a uma limitação na formação, particularmente, no campo epistemológico e da natureza da ciência. Observamos que este aspecto é fundamental para uma abordagem de práticas docentes coerentes com a leitura CTSA para ensino de ciências.

Referências

- Aikenhead, G. What is STS Science Teaching? In Solomon, J. e Aikenhead (editores) **STS Education – International Perspectives on Reform**. Eds., G. Ed. Teachers College Press, p. 47-59, 1994.
- Angotti, J. A.P.; Auth, M. A. Ciência e Tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. **Revista Ciência & Educação**, v.7, n.1, p. 15-27, 2001.
- Auler, D.A.; Fenalti., V.; Dalmolin, A. M.T. Abordagem temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v2, n1, p.67-84, mar.2009
- Auler, D.; Bazzo, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Revista Ciência & Educação**, v.7, n.1, p. 1-13, 2001.
- Cerezo, A. L. Ciência, Tecnologia y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. **Revista Iberoamericana de Educación**, n.18, pp. 41-68, 1998.
- Herrera, A. Novo enfoque do desenvolvimento e o papel da ciência e tecnologia. In R. Dagnino e H. Thomas (org.). **Ciência, Tecnologia e Sociedade: uma reflexão latino-americana** (pp. 25-45). Taubaté, SP. Cabral Editora e Livraria Universitária, 2003.
- IBGE (2009). <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?> Acesso em 14 de fevereiro de 2009.
- Minayo, C. (org). Pesquisa social: teoria, método e criatividade. 27 ed. Petrópolis: Vozes, 2008.
- 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 Educación**, n.44, maio-agosto, 2007
- Queiroz, G.R. P.C., Machado, M.A D. A inclusão dos professores do ensino básico no universo da pesquisa **VIII Congresso Internacional sobre Investigación em Didáctica de las Ciencias** Barcelona, 2009.
- QUINTAS, J. S. Educação no processo de gestão ambiental: uma proposta de educação ambiental transformadora e emancipatória. In: LAYRARGUES, P. P. (Coord.). **Identities da educação brasileira.**: MMA, 2004. p. 113-140.

