



RELATO E ANÁLISE DE EXPERIÊNCIA EM SALA DE AULA NUMA PERSPECTIVA EM CTSA: UMA PARCERIA DAS DISCIPLINAS DE MATEMÁTICA E PORTUGUES

Valdete R. O. Melo
Magali A. Barbosa
Mauricio Compiani

PEHCT/DGAE/UNICAMP, valmelo1@yahoo.com.br
PEHCT/DGAE/UNICAMP, magaliandradebarbosa@gmail.com
PEHCT/DGAE/UNICAMP, compiani@ige.unicamp.br

Resumo

Este trabalho faz parte das atividades que compõem o Projeto de Educação Ambiental de uma escola pública de Campinas – SP. O enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente foi desenvolvido interdisciplinarmente por este ser um dos eixos temáticos que articulam o Projeto, tendo como o objetivo de inserir a educação ambiental nas aulas de matemática e português para tratar as questões ambientais do local. Para análises das aulas foram aplicadas diversas atividades que trataram os conteúdos de geometria e também de produções de textos narrativos, assim como questionários para a construção dos conceitos de bacia hidrográfica, relevo, ciclo da água com ênfase nas águas subterrâneas e solos. A análise dos dados demonstra que os alunos identificaram várias questões socioambientais por meio de uma abordagem em CTSA.

Palavras-chave: CTSA, Educação Ambiental, Ensino de Ciências/Matemática/Português

Summary

This work is part of the activities that comprise the Environmental Education Project in a public school in Campinas - SP. The focus of Science, Technology, Society and Environment has developed an interdisciplinary because this is one of the themes that link the project, with the goal of inserting the environmental education in mathematics classrooms and Portuguese to address the environmental site. For analysis of the lessons are applied various activities that dealt with the content of geometry as well as production of narrative texts, and questionnaires for the construction of the concepts of basin relief, the water cycle with emphasis on groundwater and soil. Data analysis shows that students identified several environmental issues through an approach CTSA.

Keywords: CTSA, Environmental Education, Teaching Science / Mathematics / Portuguese

Introdução

Este trabalho é parte do Projeto¹ Ribeirão das Anhumas na Escola. A novidade dele é a constituição de coletivo de professores em parceria com pesquisadores acadêmicos para elaboração de conhecimentos escolares regionalizados.

Nós, professoras do Ensino Fundamental fazemos parte de um subgrupo da Escola Estadual Adalberto Nascimento², que trata do desenvolvimento dos conhecimentos escolares nesse nível de ensino. Neste subgrupo atuam professores de Artes, Geografia, Matemática e Português, porém, nos ateremos aqui, apenas nas atividades desenvolvidas pelas disciplinas de Matemática e Português.

Os objetivos tratados em matemática e português foram os conceitos de bacia hidrográfica, relevo, ciclo da água com ênfase nas águas subterrâneas e solos, a partir de leituras e interpretações de textos, assim como as representações das mais diversas formas geométricas presentes em elementos naturais e nos objetos criados pelo homem.

As atividades elaboradas e realizadas nos revelaram, enquanto, professoras-pesquisadoras, uma nova maneira de se ensinar ciências, por estar compreendida dentro de um contexto local, nos quais estamos inseridas e onde nossa atuação permitiu ser pautada na articulação do conteúdo com a realidade dos nossos alunos e assim, buscando tornar o plano de ensino contextualizado

Com esse propósito, procuramos analisar as inter-relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, a partir do estudo de campo, realizado em uma Estação de Tratamento de Água da SANASA, que propiciaram a possibilidade de um tratamento mais amplo do enfoque em CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), com alunos de 5ª séries ,Ciclo II do Ensino Fundamental, na cidade de Campinas em São Paulo.

Ao buscarmos trabalhar a temática da água, que a princípio pertence ao conteúdo de ciências, procuramos trabalhar interdisciplinarmente.

O desenvolvimento deste tema com objetivo de valorização dos recursos hídricos no ambiente urbano conduziu os alunos para a reflexão e conhecimento das complexidades das relações do homem, da natureza e os seus impactos, possibilitando o envolvimento com sua realidade local fazendo ligação com o global.

Entendemos que o ensino aprendizagem com uma abordagem interdisciplinar em suas múltiplas dimensões, permite focar e também integrar temas globais. Nesse sentido, as disciplinas de Português e Matemática buscaram romper a cultura predominante do ensino tradicional por disciplina, ao introduzir e elaborar atividades que contemplassem a Educação Ambiental, inovando as nossas práticas em sala de aula e atingindo os nossos objetivos.

Esta maneira de encarar a ciência e o seu ensino fez surgir à necessidade de envolver no mundo dos participantes (alunos e professores), onde juntos refletiram,

¹ Projeto FAPESP Ensino Público intitulado “Elaboração de conhecimentos escolares e curriculares relacionadas à ciência, à sociedade e ao ambiente na escola básica com ênfase na regionalização a partir dos resultados de projeto de Políticas Públicas”O projeto conta com o apoio financeiro da FAPESP, CNPq e patrocínio da Petrobrás Ambiental.

² Pertence ao Projeto FAPESP Ensino Público as escolas EE Adalberto Nascimento a EE Ana Rita Godinho Pousa , juntamente com o Departamento de Geociências Aplicadas ao Ensino (DGAE), do Instituto de Geociências da Unicamp, Instituto de Biologia e Instituto Agrônomo de Campinas.

relacionaram e incorporaram as mais diversas preocupações, desde a preservação do ambiente, a ocupação do espaço, a identificação dos rios da região e as respectivas bacias hidrográficas que compõem o município, utilização dos recursos naturais, entre outros.

Ao considerarmos que a ciência e a tecnologia influenciam na vida cotidiana, e ao apropriarmos dos estudos realizados na estação de tratamento e das atividades trabalhadas em sala de aula, estes revelaram ser importante para a compreensão da interferência do homem no ambiente.

Dessa maneira, entendemos que tal estudo despertou reflexões, e julgamentos, propondo ações práticas que contribuíram para a formação pessoal e social dos nossos alunos.

O enfoque CTSA e a interdisciplinaridade como facilitadora da aprendizagem

Consideramos que, numa perspectiva de inserir os conceitos científicos em sala de aula, destacamos o potencial da abordagem em CTSA para discutir tais temas.

Ressaltamos que o nosso primeiro contato com as idéias de CTSA, ocorreu durante o curso de formação do Projeto no ano de 2007. Percebemos então, a importância desse enfoque por fortalecer os conteúdos disciplinares. Portanto, entendemos que esse enfoque não é restrito aos professores de ciências, ele possibilita a participação mais ampla de várias disciplinas para os estudos do local com problemas reais, aproximações e interdisciplinaridade entre as disciplinas.

Como os problemas ambientais são causados pelo esgotamento que as atividades humanas vêm causando a natureza, alguns autores passaram a incorporar o enfoque CTS às questões ambientais passando a utilizar a sigla CTSA.

A questão ambiental está cada vez mais presente nas sociedades e o seu enfoque deve propiciar o resgate e o desenvolvimento de valores e comportamentos, além de estimular uma visão global e crítica das questões ambientais e promover uma abordagem interdisciplinar que resgate e construa valores.

Para Valério e Bazzo (2007), não podemos delegar apenas aos cientistas e tecnólogos a competência para ditar rumos de toda uma sociedade. Enquanto cidadão é fundamental que participemos das discussões relativas às questões científicas, e que saibamos nos posicionar frente às mesmas, tomando parte nas decisões sobre o nosso futuro.

Nesse sentido, a proposta metodológica em desenvolver atividades no ensino de educação em CTSA (ciência, tecnologia, sociedade e ambiente) de modo geral, aborda:

- ✓ Uma nova imagem da ciência (socialmente contextualizada);
- ✓ Uma formação para a participação;
- ✓ Alfabetização científica - tecnológica;
- ✓ Identificar, refletir e reconhecer valores associados à Educação Ambiental.

Sendo assim, as disciplinas de Português e Matemática procuraram agir ao mesmo tempo com trocas de informações se interpenetrando em seus campos de ação para que os alunos estabelecessem uma relação de sentidos, sentidos esses, que forneceram ganhos qualitativos, para que eles entendessem o local onde vive e se percebessem como possível agente modificador de sua própria realidade.

Para Murillo (2003),

“Ensina-se mediante a estruturação dos conteúdos das disciplinas de cunho científico e tecnológico, a partir de CTS ou com orientação CTS. Essa estruturação pode ser levada a cabo tanto por disciplinas isoladas como através de cursos multidisciplinares, inclusive por linhas de projetos pedagógicos interdisciplinares” (p.148).

Nesse sentido, a educação em CTSA procura formar cidadãos ativos e responsáveis ao responder assuntos que têm impacto em suas vidas. Então, o aluno é convidado a exercitar sua capacidade de questionamento e argumentação sobre esses conhecimentos, identificando assim, o que há de comum entre o saber científico com as relações de poder e de informação.

A escola por ocupar espaço privilegiado para a construção do conhecimento nos tem dado a oportunidade de mostrar aos alunos, que os avanços da ciência e tecnologia estão diretamente ligados a melhoria da qualidade de vida, às percepções, à inclusão social e ao cotidiano deles.

Logo, temos procurado rever a nossa própria prática, buscamos impedir que o meio seja despercebido, pelo contrário, temos procurado mostrar o local de vivência, para que eles percebam as relações desiguais dos seres humanos entre si e com a natureza e, portanto como produto das relações socioambientais.

Para Mortimer (2001), a principal meta de tais estudos é preparar os alunos para o exercício da cidadania. Esse olhar nos remete a agir coletivamente, dentro da escola, onde é espaço privilegiado para que currículos sejam reformulados, mesmo que a longo prazo.

Para Silva (2008), poderíamos pensar ainda numa outra possibilidade. A de considerar que numa abordagem CTSA o foco estaria em outros “conteúdos” que não exatamente nos tradicionais “conteúdos a serem ensinados”. Os sentidos principais a serem construídos seriam outros. O foco estaria nas relações complexas que constituem um caso, uma situação. Os conhecimentos científicos entram como um dos aspectos, mas não do ponto de partida.

Por entendermos que para uma melhor compreensão do enfoque CTSA a interdisciplinaridade dever estar presente, temos ao longo do projeto procurado colocá-la em prática.

Para Pierson (2000), construir a disponibilidade para o interdisciplinar não significa privar especialista de seus conhecimentos e da visão de sua área, mas sim permitir que ele aprenda a respeitar visões diferentes da sua e, ainda que ao encontrar dificuldades, busque uma percepção mais integrada – uma vez que o confronto e a interpenetração das diversas interpretações em jogo é uma condição necessária para uma melhor compreensão do objeto a ser estudado.

Dessa maneira, procuramos relacionar os conteúdos das disciplinas com uma abordagem em CTSA, que necessita da interdisciplinaridade para atingir os seus objetivos e para nós, apresentou-se como uma estratégia de ensino e representou para os alunos como facilitadora no processo de aprendizagem porque o motivou e deu sentido aos conteúdos.

As atividades realizadas: um enfoque CTSA na visão das professoras de matemática e português

As aulas foram planejadas e desenvolvidas interdisciplinarmente dentro de uma perspectiva crítica da Educação Ambiental e da abordagem em CTSA.

Desde as primeiras explicações na estação de tratamento, os alunos já estavam registrando as informações que julgavam relevantes, pois de antemão, já sabiam que posteriormente teriam que responder as atividades propostas por suas professoras.

O texto “*A cidade e as Águas*”³, como base para trabalharmos a temática da água propôs reflexões sobre alguns aspectos, como o acesso a serviço de saneamento básico, sobre os problemas ambientais e afirma também que toneladas de objetos são diariamente jogadas nas ruas e nos rios e que conseqüentemente vão para os rios deixando a água imprópria para o consumo.

Para entender esta relação entre a cidade e as águas o texto aborda vários temas sobre porque o homem desde a antiguidade procurou construir suas cidades sempre às margens do rio e também sobre o abastecimento, a irrigação, como fonte de alimento e também como local para despejo final de detritos.

Quanto ao estudo realizado na Estação de Tratamento de Água, esta foi importante para entender os conceitos de bacia hidrográfica, que aconteceu com a ida dos alunos em uma das estações de captação de água da SANASA ocorrida durante a semana no próprio período de aula deles. As visitas são previamente agendadas no departamento da coordenação ambiental e o estudo na estação é ministrado por profissionais (uma educadora ambiental e uma química). A estação de tratamento de água é de pequeno porte e está localizada no Rio Capivari, que passa pela cidade de Campinas - SP.

O nosso objetivo neste trabalho era de constatar *in loco* as idéias prévias que surgiram quando do estudo do texto “*A cidade e as Águas*”.

Durante o estudo na estação sempre procurávamos estar atentas as explicações das coordenadoras, para que juntas, pudéssemos conduzir os alunos a refletirem sobre a interferência do homem no ambiente. O estudo também suscitou discussões importantes sobre a escassez da água por ser um recurso inesgotável e também por tratar-se de um problema contemporâneo.

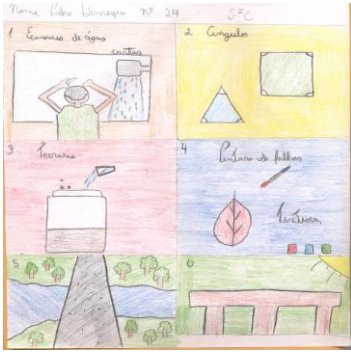
Ao retornarmos para a sala de aula com o material distribuído na SANASA, foi possível localizar os principais rios que estão no município, as bacias hidrográficas que compõe a região e também, realizaram atividades de como é uma estação de tratamento.

Além disso, fizeram atividades em grupo para representar o consumo e desperdício desenfreado sobre o uso da água.

Neste momento, nós julgamos que na feitura dessas atividades, seria importante destacarmos a necessidade de economizar água e propor alternativas para diminuir o consumo nas suas residências, como por exemplo, modificando pequenos hábitos, como banhos demorados, lavagem das calçadas com mangueira, entre outros.

Acreditamos que pequenos gestos como estes explicitados e que fazem parte do cotidiano do aluno, são capazes de despertá-los para a conscientização do uso sustentável da água, como representado no desenho abaixo do aluno Pedro Henrique:

³ O texto “*A cidade e as Águas*” compõe o livro *Ecologia da Cidade*, de Samuel Murgel Branco, @. Ed. – Editora Moderna, 2003 (Coleção Desafios).



Dessa maneira, na aula de português, foi solicitada pela professora uma produção de texto sobre o processo do tratamento da água. O objetivo era que eles descrevessem as explicações na estação de tratamento, estabelecessem relações com as leituras e interpretações do texto *A Cidade e as Águas*, que anteriormente foram estudadas na sala de aula, como podemos observar na narrativa da aluna Vitória:

“ As águas brutas são captadas e bombeadas para a ETA, que primeiro cristaliza a água retirando floquinhos que estão nela e depois continuam retirando floquinhos que escaparam da primeira fase e o filtro cristaliza totalmente, mas quem disse que uma água cristalina é uma água limpa? Essa água é levada para um local onde é adicionada a ela uma dosagem de cloro para retirar os microorganismos”.

Entendemos que escrever é um processo de construção e reconstrução de sentidos em relação ao que se vê, ao que se ouve, sente e pensa. Por isso é muito difícil o aluno escrever sobre um assunto sobre o qual ele não vê e nem fez nenhuma leitura. É neste contexto que atividade como esta, tem grande significado para o seu aprendizado.

Destacamos ainda, que práticas não somente de escrita, mas de leitura também sejam para o aluno, um ato de consciência, uma forma de demonstrar seus conhecimentos do mundo traduzidos em signos. Evidentemente que esta consciência do aluno não ocorre de um dia para outro, porém será decorrente de propostas de atividades construídas e elaboradas de maneira interdisciplinar e contextualizada.

Já nos estudos de geometria implicou um desenvolvimento especial de pensamento, porque permitiu os alunos compreenderem, descreverem e representarem, de forma organizada, o mundo o qual ele vive.

A partir da leitura do texto *“A cidade e as águas”*, a professora solicitou aos alunos que levantassem frases ou palavras do texto que propusessem o pensamento geométrico. Nessa atividade os alunos estabeleceram relações entre sólidos geométricos e suas representações no plano. No estudo de campo na SANASA, em geometria, os alunos interpretaram e representaram a posição e a localização do espaço a partir do itinerário realizado.

Abaixo, a proposta da atividade realizada pela aluna Thais.



O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula a observar perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades e vice-versa, procurando estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento.

Além das especificidades trabalhadas nas disciplinas, o nosso objetivo também era a de integrar os conceitos científicos com os temas tecnológicos e sociais, através de um formato que os permitisse a tomar decisões a respeito das informações que eles necessitam, e de como as possam utilizar no dia a dia.

Procuramos discutir os conceitos históricos, como por exemplo, o surgimento de cidades as margens dos rios, palavras que suscitassem o pensamento geométrico e suas representações no plano e o próprio itinerário na estação de tratamento.

Dessa maneira, acreditamos que ocorreu a mediação entre os conceitos trabalhados em sala de aula com a constatação *in loco* na estação de tratamento.

E qual a relação destas atividades com uma abordagem CTSA?

Ao partir dos resultados das atividades dos alunos, percebemos que as estratégias com uma abordagem em CTSA os motivou a expressar suas opiniões e também a argumentar sobre o desenvolvimento científico e tecnológico e o resultado na sociedade.

Segundo Paulo Freire (1987), o princípio de alfabetizar, muito mais do que ler palavras deve propiciar a leitura crítica da realidade e se faz cada vez mais fundamental uma compreensão crítica sobre as interações entre ciência, tecnologia e sociedade, considerando que a dinâmica social contemporânea está fortemente marcada pela presença da ciência e da tecnologia como, por exemplo, no desenho da aluna Vitória:



Acreditamos que neste sentido, atividades como esta, desenvolvida e pautada na compreensão dos conceitos, veio acompanhadas de significados atribuídos no processo de ensino e aprendizagem, o que permitiu a partir desta, a compreensão de situações vividas pelo estudante, promovendo a nosso ver, uma aprendizagem mais efetiva.

Os estudos de ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, como campo interdisciplinar, nos possibilitou observar nuances dessa abordagem, como por exemplo, na narrativa do Jhone:

“ O maquinário bombeia toda a água, fazendo com que ela suba, porque ela não consegue subir sozinha, para a água ir para sua primeira fase de tratamento ”.

Na narrativa da Aretha:

“A água entra bruta em um maquinário que faz o bombeamento da água para ficar potável”.

Em outra atividade elaborada pelas professoras sobre a explicação da frase:

“O homem precisou desenvolver tecnologias (máquinas e produtos) para que a água captada na estação de tratamento, tornasse potável?”

Alguns dos alunos responderam:

“sim, porque ele mesmo sujou a água, e então ele tem que limpar”

Em outra resposta,

“por que ele mesmo sujou o rio e teve que limpar a água para sobreviver”

Dessa forma, atividades em que conduzam a reflexões entre professores e alunos de maneira interdisciplinar, contextualizada e com abordagem em CTSA, são muito complexas.

No que diz respeito a aprendizagem de conhecimento científico-tecnológico, quando da visita dos alunos na estação de tratamento, o primeiro ponto a ser visto é a casa das bombas, logo em seguida são levados para conhecerem a captação da água bruta que chega dos rios para dentro da estação, onde todo tipo de material descartado pelo homem chega para ser captado, desde o menor objeto até os maiores como sofás, colchões, etc., que são diariamente jogadas nas ruas e nos rios. Tudo isso provoca enchentes e vai tornando a água cada vez mais imprópria para o tratamento e conseqüentemente para o uso humano. Era visível o olhar de espanto deles.

Ao observarmos esta reação mediante a explicação das coordenadoras da estação de tratamento, percebemos que o consumo exagerado do mundo moderno neste contexto, ganhou relevância.

A partir deste momento, tínhamos mais uma questão para resolver. Como levaríamos este alunos a refletirem sobre o que deveria ser feito para que aquela água onde ele viu que estava tão poluída , pudesse se transformar em água potável? E a partir de então, estar em condições adequadas para seu próprio consumo?

Observamos que este e não outro, o momento apropriado para discutirmos sobre o consumo e questões de cunho científico-tecnológico: captação de água e sistema de tratamento de água. Como podemos observar na representação em desenho da aluna Gabrielli:

3. Represente através de desenho o que mais lhe chamou atenção e escreva as principais formas geométricas dessa representação.



Dessa maneira, observamos que ao abordar os conceitos científico-tecnológicos, como ferramenta no ensino e na aprendizagem despertou nos alunos uma curiosidade, assim como o interesse pela ciência e, além disso, os levou a fazerem reflexões e reformulações dos temas abordados.

Nesse contexto, entendemos que é importante articular atividades que proponham situações-problema que gerem reflexão, permitindo a participação ativa do educando e que as mesmas tenham relação com o dia-a-dia.

Logo, a inserção de atividades desta natureza e que trouxemos para o interior da sala de aula, permite fazer dela um centro de idéias, atuais e pertinentes.

No entanto, é preciso considerar que nossa atuação como professoras/pesquisadoras é limitada, impondo-nos assim algumas reflexões sobre essa nova maneira de ensinar. Isto significa dizer que a ampliação do conhecimento, a reflexão e o debate em torno dessas temáticas aqui levantadas, não devem ser entendidos como garantias de mudanças imediatas e sem a participação dos sujeitos envolvidos que estão na escola (e também em outros espaços sociais). O que nos compete como educadoras e /ou pesquisadoras é desencadear o debate e, quem sabe abalar um pouco as nossas próprias certezas.

Considerações finais

A relação do texto *A cidade e as águas* com o estudo de campo da SANASA, assim como outras atividades que se desdobraram, eram a de mostrar aos alunos *in loco*, o processo do tratamento de água, os mais diversos tipos de lixos que chegam às estações de tratamentos, as tecnologias usadas para tal tratamento e principalmente a importância da água na vida do homem e sua relação com o meio em que vive.

Numa perspectiva CTSA, observamos que os alunos conseguem relacionar a importância do uso de tecnologias mais pesadas em seu cotidiano, como por exemplo, no caso do tratamento da água, onde variados maquinários estão presentes e também a ação dos produtos químicos.

Entendemos que esta relação passa pela questão curricular e por um pensar interdisciplinar, por que envolve uma relação de ensino e aprendizagem de conhecimentos científicos e conseqüentemente o desenvolvimento de uma abordagem em CTSA. Essa perspectiva, ainda é muito pouca trabalhada nesta faixa etária de ensino, por tratar de questões complexas e de longo prazo, porém, a abordagem de questões dessa natureza é um

dos caminhos para a formação cidadã. Logo, é importante que esta formação seja reconhecida como necessária, para que os objetivos do campo CTS sejam atingidos.

Sendo assim, entendemos que além da grande importância da água em nossas vidas se faz necessário, a construção de estudos contextualizados e conexos, quer seja global, ou local, tendo como finalidades convergentes a formação de atitudes para redução do consumo e discussão sobre o uso sustentável da água.

Dessa maneira, esperamos que se fortaleça a capacidade de nossos alunos para que tenham opinião própria, de maneira fundamentada e independente, sobre os assuntos que o afetam diretamente.

Referências

- BRANCO, Samuel Murgel. *Ecologia na Cidade*. Editora Moderna, São Paulo, 1991.
- COMPIANI, M. *Geociências no Ensino Fundamental e a Formação de professores: o papel dos trabalhos de campo*. 2002 99 p. tese (Livre-Docência) – Instituto de Geociências, UNICAMP, Campinas.
- COMPIANI, M., CARNEIRO, CDR. *Os papéis das excursões geológicas*. In: *Enzeñanzade lãs Ciências de la Tierra*, Madrid, v.1 n.2, p.90-8, 1993.
- FAZENDA, I.C.A. *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*. Campinas: Papirus, 1994.
_____.(Org.) *Práticas interdisciplinares na escola*. 2ª edição, São Paulo: Cortez Editora, 1993.
- FREIRE. Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. 11ª edição, Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- LÜDKE, M. A pesquisa na formação do professor. In: FAZENDA, I.C.A. (Org.), *A pesquisa em educação e as transformações do conhecimento*.Campinas: Editora Papirus. 1995, pp. 111 – 120.
- MURILLO, Bravo . *Organização dos Estados ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI)*, 2003 – Madri, Espanha.
- PIERSON, Alice H. C., NEVES, Marcos R. *Interdisciplinaridade na Formação de professores de Ciências: conhecendo obstáculos*. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 1(2): 120-131. São Paulo, 2000.
- POMBO, O., *Interdisciplinaridade Antologia*. Porto. Campo das Letras – Editores S.A. 2006
- SANTOS, W. L.P. e MORTIMER, E.F. *Tomada de Decisão para ação social responsável no ensino de ciências*. Ciência & Educação, 7, n.1,p.95-1,2001.
- SILVA, Henrique Cesar. *Apontamentos sobre a questão do currículo e sua relação com uma abordagem CTSA*. Comunicação oral. Agosto, 2008.
- VALÉRIO, Marcelo; BAZZO, Walter A.O papel da divulgação científica em nossa sociedade de risco: em prol de uma nova ordem de relações entre ciência, tecnologia e sociedade. *Revista Iberoamericana de Ciência, Tecnologia Sociedad e Innovacion*, nr. 7, setembro-dezembro/2006 em: [HTTP://WWW.oei.es/revistactsi/numero7/articulo2b.htm](http://WWW.oei.es/revistactsi/numero7/articulo2b.htm). Acesso em 07/08/2007.