

Abordagem de temas na formação inicial: a perspectiva CTS no âmbito do PIBID

Approach of themes at initial formation: the perspective STS at PIBID

Sabrina Gonçalves Marques

Universidade Federal do Pampa – Campus Caçapava do Sul
sab_marques@hotmail.com

Karine Raquiel Halmenschlager

Universidade Federal do Pampa – Campus Caçapava do Sul
karinehl@hotmail.com

Caroline Wagner

Universidade Federal do Pampa – Campus Caçapava do Sul
wagnercarolwagner@gmail.com

Resumo

Este trabalho tem por objetivo analisar propostas de ensino elaboradas e desenvolvidas por bolsistas de Iniciação à Docência no ensino fundamental, identificando potencialidades e limites de atividades implementadas na perspectiva CTS no âmbito do PIBID. As ações realizadas estão relacionadas com o subprojeto Ciências Exatas da UNIPAMPA – campus Caçapava do Sul/RS. Metodologicamente, a pesquisa configura uma abordagem qualitativa, em que se utilizou como instrumento um questionário e análise de planos de ensino. Dentre os resultados, destaca-se que temáticas de distintas naturezas, como sociais, contextuais e conceituais, balizaram as implementações realizadas pelos bolsistas. Como a matriz curricular configurou o critério inicial para a seleção dos conceitos a ser estudados em sala de aula, os bolsistas sentiram dificuldades na escolha de temáticas socialmente relevantes. Isso indica que propostas dessa natureza implicam na flexibilização curricular. Entre as potencialidades da proposta, sinaliza-se que as atividades possibilitaram o desenvolvimento de um ensino contextualizado e interdisciplinar.

Palavras chave: Formação Inicial – PIBID – CTS – Ensino de Ciências

Abstract

This work aims to analyze elaborate teaching proposals and developed by scholars of Introduction to Teaching, identifying potential and limits of activities implemented in STS perspective within the PIBID. Methodologically, the research sets a qualitative approach, which was used as an instrument a questionnaire and analysis of teaching plans. Among the results, it is emphasized that issues of different natures, such as social, contextual and conceptual, as guidelines implementations carried out by scholars. As the curriculum set the initial criterion for the selection of concepts to be studied in the classroom, the stock

experienced difficulties in socially relevant themes of choice. This indicates that proposals of this nature imply the curricular flexibility. The potentialities of the proposal, it signals that the activities enabled the development of a contextual and interdisciplinary teaching.

Key words: Initial Training - PIBID - STS - Science Education

Introdução

Entre as demandas educacionais na contemporaneidade está a formação crítica dos estudantes, o que inclui discussões acerca do processo de construção da Ciência e da Tecnologia (CT) (BRASIL, 2010). Contudo, pode-se observar no discurso de alunos, e até mesmo de professores, uma visão ingênua da CT e de suas relações com a sociedade, pois estes possuem concepções carregadas de mitos. Uma das concepções mais presentes é a da neutralidade da CT, denominado de “mito original” (AULER, DELIZOICOV, 2001), que acarreta nos demais mitos relacionados às relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), quais sejam: superioridade do modelo de decisões tecnocráticas, perspectiva salvacionista da CT e o determinismo tecnológico.

Diante disso, autores (AULER, DELIZOICOV, 2001, SILVA, MORTIMER, 2007) argumentam em favor de um processo de ensino e aprendizagem voltado para a alfabetização científica e tecnológica (ACT) dos cidadãos, para que estes conheçam e discutam aspectos relacionados à construção da CT e suas inter-relações com a sociedade e, com isso, tenham melhores condições de se posicionar sobre decisões que envolvem esses elementos. No âmbito da pesquisa em Educação em Ciências, são significativos os estudos que enfocam as relações em Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), visando contribuir com a ACT.

Propostas de inovações didáticas que buscam aporte nos pressupostos do movimento CTS possuem diferentes níveis de abrangência, pois as iniciativas envolvem a construção de nova disciplina (SILVA, *et al.*, 2010), o desenvolvimento de projetos (SILVA, MORTIMER, 2007), a abordagem de aspectos sociocientíficos (SANTOS, MORTIMER, 2009) e a elaboração de programas de ensino interdisciplinares para a implementação de temáticas de relevância social na Educação de Jovens e Adultos (EJA) (FORGIARINI, AULER, 2007).

Por se considerar propostas de ensino centradas em temáticas uma alternativa didático-pedagógica que pode contribuir para licenciandos elaborarem programas de ensino menos lineares e fragmentados, optou-se por trabalhar a perspectiva CTS (SANTOS, MORTIMER, 2000) com os bolsistas de Iniciação à Docência (ID) do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID), do subprojeto Ciências Exatas, na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), campus Caçapava do Sul. Para isso, inicialmente, foram organizados momentos de estudos sistemáticos sobre CTS. Num segundo momento, foram elaboradas e implementadas práticas de ensino pautadas na abordagem de temas, em turmas de sétimo e nono ano do Ensino Fundamental, contemplando os componentes de Física, Química e Matemática.

O presente trabalho se propõe a analisar propostas de ensino elaboradas e desenvolvidas pelos bolsistas, identificando potencialidades e limites das atividades realizadas no âmbito da ID. Essa análise poderá contribuir para ampliar o debate sobre o trabalho com temas no programa de ID, em especial ao que se refere à promoção de espaços e discussões que possam colaborar com a construção de programas escolares que articulem temas sociais e conhecimento escolar.

Referencial Teórico

A abordagem CTS no ensino de ciências pode ser caracterizada como uma alternativa para se

trabalhar os conteúdos científicos e tecnológicos apoiados em sua construção histórica e seus impactos na sociedade.

De acordo com Santos e Mortimer (2000), os currículos com ênfase CTS têm como objetivo:

[...] desenvolver a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno 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, Mortimer, 2000, p.2).

O enfoque CTS tem, de modo geral, como principal proposição, segundo Santos e Mortimer (2000, p. 3) “disponibilizar as representações que permitam ao cidadão agir, tomar decisão e compreender o que está em jogo no discurso do especialista”. O objetivo central em se trabalhar com temas CTS é “desenvolver a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos” (SANTOS, MORTIMER, 2000, p. 5), pois essa é uma necessidade no mundo contemporâneo.

Enfatiza-se, ainda, que o currículo com ênfase em CTS tem por objetivo o desenvolvimento de valores. “Esses valores estão vinculados aos interesses coletivos, como os de solidariedade, de fraternidade, de consciência do compromisso social, de reciprocidade, de respeito ao próximo e generosidade” (SANTOS, MORTIMER, 2000, p. 5). Assim, espera-se que o processo de ensino e aprendizagem vá além da apropriação de conteúdos e que contribua para a formação integral do aluno enquanto cidadão consciente das relações CTS.

Em relação à tecnologia, considera-se imprescindível “a identificação dos aspectos organizacionais e culturais da tecnologia que permite compreender como ela é dependente dos sistemas sócio-políticos e dos valores e ideologias em que se insere” (SANTOS, MORTIMER, 2000, p. 9). A partir disso, o desenvolvimento de currículos com ênfase CTS possibilita que a educação tecnológica não se limite apenas à transmissão da teoria necessária para o entendimento de artefatos tecnológicos.

Os temas sociais selecionados para a elaboração do currículo podem abranger um contexto global ou regional. Esses temas permitem analisar como os diferentes contextos (social, cultural e ambiental) se relacionam com a CT, sob o ponto de vista de que um tem influência sobre o outro, ou seja, a ciência influencia o meio assim como é influenciada por ele (SANTOS, MORTIMER, 2000).

Para Auler e Delizoicov (2001), a ACT, um dos objetivos centrais dos currículos CTS, pode ser concebida segundo duas perspectivas, a reducionista e a ampliada. Os referidos autores sinalizam que “reduzir ACT ao ensino de conceitos, bem como trabalhar na perspectiva de entender artefatos tecnológicos e científicos numa dimensão apenas técnica, internalista, pode contribuir para manter ocultos mitos ligados a CT” (AULER, DELIZOICOV, 2001, p. 6). Dessa forma, a perspectiva reducionista fundamenta-se numa postura pouco crítica em relação às implicações da CT na sociedade (AULER, DELIZOICOV, 2001, p. 7). Portanto, pode-se dizer que esta perspectiva de ACT abarca os mitos anteriormente citados, não problematizando a CT, sua natureza, suas funções e seus impactos.

Já sob uma perspectiva ampliada, conforme defendem Auler e Delizoicov (2001), trabalham-se os conteúdos (científicos e tecnológicos) com a finalidade de problematizar os mitos relativos à CT e buscar a compreensão das relações CTS. Pode-se relacionar a necessidade de ACT com a educação dialógica e problematizadora de Freire (2005), na qual os conteúdos são selecionados a partir de um tema, que configura uma contradição social no contexto dos educandos e que contribui para o enfrentamento da realidade por meio do diálogo problematizador.

Para contemplar a perspectiva ampliada da ACT, metodologias em sala de aula podem levar

em consideração habilidades a serem construídas e atitudes necessárias para a atuação crítica dos educandos na resolução de problemas. Pode-se optar por trabalhos cooperativos entre alunos ou entre alunos e professores. De forma semelhante à Delizoicov e Auler (2002), Santos e Mortimer (2000) caracterizam diferentes formas de inserção da abordagem CTS em sala de aula. Esta inserção pode ocorrer na forma de palestras, demonstrações, sessões de discussão, solução de problemas, jogos de simulação e desempenho de papéis, fóruns e debates, projetos individuais e de grupos, redação de cartas a autoridades, pesquisa de campo e ação comunitária.

Procedimentos metodológicos

A presente pesquisa tem natureza qualitativa (LUDKE, ANDRÉ, 1987) e como instrumento de pesquisa se utilizou de um questionário e da análise de planos de ensino. Ou seja, os resultados da pesquisa são provenientes tanto da análise do plano de ensino quanto do questionário. O questionário foi composto de perguntas que levassem os bolsistas a comentar mais detalhadamente o processo de elaboração e desenvolvimento da proposta de ensino, apontando elementos importantes que foram considerados na escolha dos temas, bem como na seleção dos conceitos trabalhados a partir de cada temática e as dificuldades encontradas para organizar o planejamento das intervenções em sala de aula. É importante esclarecer que as intervenções aconteceram em aulas cedidas pelas professoras supervisoras, totalizando entre seis e dez períodos/aulas.

Colaboraram com a pesquisa onze bolsistas ID, os quais, durante o planejamento e desenvolvimento de intervenções na escola elaboraram seis planos de ensino. Foram organizados seis grupos de trabalhos, sendo cinco duplas e um bolsista que contou com a colaboração dos colegas no momento do planejamento.

Resultados e discussões

No contexto investigado, as intervenções planejadas e implementadas pelos bolsistas ID buscaram contemplar o programa escolar do componente curricular, pois o cumprimento da grade curricular era uma das preocupações das professoras supervisoras. Houve, dessa forma, certa resistência com a possibilidade de alteração no currículo, para a abordagem de conceitos que não estavam listados. O quadro 01 explicita as temáticas e os conceitos abordados em sala de aula.

Quadro 01: Temas e conceitos implementados

GRUPO	Tema	Principais conceitos estudados
G1	“Física no trânsito”	Força, Leis de Newton, Trabalho e Potência.
G2	“Mineração do calcário: formação e distribuição”	Ligações Químicas (iônica, covalente e metálica) e Movimento Uniformemente Variado.
G3	“Química forense”	Tipos de reações químicas, as leis ponderais das reações químicas, pressão, temperatura, densidade, massa, velocidade das reações químicas, estequiometria das reações químicas.
G4	“Meios de Transporte: História e Impactos”	Movimento Retilíneo Uniformemente Variado e Ligações Químicas (iônica e covalente).
G5	“Os ângulos através do tempo”	Semelhanças de ângulos, tipos de ângulos, ângulos suplementares e coplanares.
G6	“A casa maluca”	Semelhança de ângulos.

Os temas apresentam distintas naturezas. A temática trabalhada por G2, “Mineração do calcário: formação e distribuição”, contempla aspectos sociais locais, uma vez que a mineração é a principal atividade produtiva do município. Segundo os bolsistas foi levada em consideração “[...] a relevância social do tema no contexto da escola [...]” (G2).

Já os temas “Física no trânsito” e “Meios de Transporte: História e Impactos” representam

questões mais amplas, mas também enfocam aspectos sociais. De acordo com G4, *“Como este foi o tema que melhor se enquadrava nos assuntos [se referindo à matriz curricular] e também possuía relevância social e tecnológica, foi o escolhido para orientar as implementações”*.

A temática “Química Forense”, desenvolvida por G3, agregou o estudo de questões controversas veiculadas na mídia:

“A escolha do tema se deu, em primeiro lugar, em virtude da dificuldade dos alunos em relacionar os conteúdos químicos com assuntos de seu cotidiano e, assim, compreender a importância da química em sua formação, especialmente, neste caso, as reações químicas. Em segundo lugar, por estarem presentes diariamente na mídia assuntos como adulteração de alimentos, doping nos esportes, perícias criminais, entre outros. Assuntos estes, muitas vezes ignorados na escola, mas que são sempre explicados por algum ramo da ciência e, por isso, servem como importantes elos [...] entre os conteúdos vistos na escola e a sociedade.”(G3).

O tema “Os ângulos através do tempo”, por sua vez, possui natureza mais conceitual, não possuindo abrangência social. De forma semelhante, a temática “A casa maluca”, não configura uma questão relevante socialmente. Contudo, apesar disso, os bolsistas buscaram estabelecer relações entre o tema e aspectos contextuais.

“O desenvolvimento civil e urbanístico da cidade foi o enfoque das intervenções com [...] o tema trabalhado. Com ênfase nas pesquisas com engenheiros, arquitetos, marceneiros e construtores, relacionando o assunto com o cotidiano dos alunos.” (G6).

Esses dois temas foram implementados nas aulas de Matemática e foram os que apresentaram maior distanciamento da perspectiva CTS. Os bolsistas e as supervisoras tiveram maior dificuldade em relacionar os conceitos que precisavam ser trabalhados com alguma temática socialmente relevante. Por isso, considera-se que uma maior flexibilização curricular é necessária para a construção de propostas de ensino pautadas nos pressupostos CTS.

De maneira geral, os bolsistas conseguiram estabelecer relações entre o tema abordado e questões sociais e tecnológicas, como mostram os trechos a seguir:

“Foram trabalhados assuntos relacionados aos equipamentos de segurança, tecnologia dos mesmos e sua importância. Além disso, fatores que contribuem para os acidentes e as forças atuantes no carro.” (G1). “[...] foi possível trabalhar questões de tecnologia com base da evolução dos equipamentos, por exemplo, para a extração do minério e para a segurança do trabalho. Questões sobre sociedade [...] foram trabalhados em discussões sobre os impactos ambientais da mineração do calcário e a produção de empregos e o desenvolvimento econômico do município. Questões sobre ciência [...] discutido o uso e a aplicação dos produtos fabricados a partir do calcário.” (G2).

Tanto G1 quanto G2 enfocaram aspectos relacionados à tecnologia a partir do estudo de equipamento, buscando compreender seu funcionamento por meio da conceitualização científica. Contudo, a discussão não se limitou, como colocam os bolsistas, a aspectos técnicos. No caso de G2, por exemplo, o estudo da temática promoveu a abordagem de questões socioambientais relacionadas à exploração mineral no município. Essa perspectiva está em sintonia com o que defendem Auler e Delizoicov (2001), que argumentam em favor da problematização das contradições envolvidas nos temas em estudo. No contexto investigado, a temática configura uma contradição, pois ao mesmo tempo em que a mineração consiste na principal atividade econômica da região, também resulta em fortes impactos ambientais como

a degradação do solo e a poluição do ar nas proximidades das empresas.

No desenvolvimento do tema “Química Forense”, G3 salientou:

“[...] a importância de estudarmos os conteúdos vistos na escola, ou seja, a ciência com vistas para assuntos que envolvam tecnologia e sociedade, buscando reforçar a importância da química e suas tecnologias em prol da sociedade.” (G3).

Destaca-se a visão dos bolsistas de que a química e suas tecnologias estejam a favor da sociedade. Essa perspectiva caracteriza o que Auler e Delizoicov (2001) denominam de perspectiva salvacionista da CT. Isso demonstra a necessidade mais discussões, no âmbito do PIBID, para a superação dessa visão, que parece estar presente na proposta de ensino construída pelos bolsistas.

G4, por sua vez, privilegiou uma abordagem que permitiu aos alunos melhor compreender como a sociedade influencia no desenvolvimento da Ciência, o que pode contribuir para a superação da ideia de superioridade dos modelos de decisões tecnocráticas (AULER, DELIZOICOV, 2001) e da ideia de neutralidade do desenvolvimento científico e tecnológico (DELIZOICOV, AULER, 2011).

“Durante as discussões em sala de aula procurou-se promover reflexões sobre a interferência da ciência e da tecnologia na sociedade e sobre as demandas desta última que resultam nos avanços das primeiras.” (G4).

Conforme argumentam Delizoicov e Auler (2011), os conhecimentos produzidos em CT estão condicionados às demandas sócio espaciais em um determinado momento histórico. Os parâmetros adotados para essa seleção buscam acolher diferentes interesses, priorizando, em um dado momento e espaço, algumas questões em detrimento de outras. A escolha entre o que será investigado e o que não será priorizado envolve também a dimensão axiológica, pois valores influenciam na seleção das demandas.

Já G5, pela própria natureza do tema “Os ângulos através do tempo”, parece ter focado mais no estudo do artefato tecnológico em si:

“Foi usado o relógio como tecnologia para aproximar o conteúdo dos ângulos da realidade do aluno, sempre fazendo comparação com a importância que os horários têm para a sociedade [...]” (G5).

Essa forma de inserção de questões envolvendo CTS, como afirmam Santos e Mortimer (2000) e Auler e Delizoicov (2001), se restringe aos conceitos científicos envolvidos no funcionamento do artefato, não implicando, muitas vezes, na abordagem de aspectos sociais mais amplos e relevantes para a comunidade escolar.

Apesar dos limites e distanciamentos encontrados no processo de organização das intervenções a partir da perspectiva CTS, os planos de ensino elaborados apresentam avanços no que diz respeito à aproximação do conteúdo escolar ao contexto do aluno, mesmo que nem todas as duplas tenham usado como critério a abordagem de um tema de relevância social para a comunidade escolar.

Entre as potencialidades, citadas pelos bolsistas, de se trabalhar em sala de aula a perspectiva CTS, destaca-se:

“[...] desenvolver um trabalho interdisciplinar abordando questões relevantes para o aluno. (G2). Como potencialidades encontram-se a contextualização do ensino, a

promoção de espaços de discussões CTS e a alfabetização científica e tecnológica.” (G4).

As principais dificuldades encontradas estão relacionadas com a falta de material didático que articule a conceituação científica com questões envolvendo a tríade CTS e tempo limitado para a implementação:

“Busca de materiais relacionados ao conteúdo que despertassem o interesse dos alunos. Tempo de implementação, devido ao cronograma da escola. Referencial bibliográfico, poucos livros com temas baseados em CTS.” (G1). “A falta de material didático para tratar os conceitos científicos nesta perspectiva e tempo reduzido para discussões CTS e conceito científico.” (G4).

Além disso, houve dificuldades em compreender a perspectiva CTS, conforme evidenciam G2 e G5:

“No entendimento da perspectiva CTS. (G2). A maior dificuldade foi entender o que é CTS, como poderia ser usado na sala de aula. Eu tinha uma noção errado do que é uma tecnologia nesse contexto, e mudar nossas concepções sempre é difícil.” (G5).

Destaca-se que “*Encontrar um tema que permitisse trabalhar os conceitos da matriz curricular*” (G2) também dificultou a elaboração das propostas. Reitere-se, por isso, a importância da flexibilização curricular para a implementação de práticas pautadas na abordagem de temas. A identificação dessas dificuldades sinaliza a necessidade de mais estudos no âmbito do PIBID, para uma maior compreensão, por parte de bolsistas e supervisoras, da perspectiva CTS e de outras propostas balizadas na abordagem de temas. Indicam, ainda, a demanda por produção de materiais didáticos contextualizados e interdisciplinares que priorizem discussões envolvendo as inter-relações CTS.

A partir dos dados obtidos com o questionário e sua articulação com a análise dos planos de ensino elaborados pelos bolsistas de ID, foi possível identificar que as temáticas selecionadas possuem distintas naturezas, sendo que foram enfocadas desde questões socialmente relevantes para a comunidade escolar, como o tema “Mineração do calcário: formação e distribuição”, até uma perspectiva mais conceitual, como a temática “Os ângulos através do tempo”. Algumas duplas conseguiram debater aspectos que contribuem para a superação dos mitos (AULER, DELIZOICOV, 2001) sobre CT. Além disso, as práticas implementadas em sala de aula permitiram distintos modos de articulação entre o tema e os conceitos trabalhados por cada um dos grupos. Por exemplo, o estudo da temática “A casa maluca” esteve subordinado à conceituação científica, em especial aos conceitos matemáticos, o que limitou a interlocução com outras áreas do conhecimento. A abordagem do tema “Física no trânsito” contribuiu para a articulação de conceitos físicos com aspectos sociais envolvendo a segurança no trânsito. Já no desenvolvimento da temática “Mineração do calcário: formação e distribuição” a conceituação científica foi subdeterminada pelo tema, o que permitiu uma discussão mais ampla em torno das implicações sociais e econômicas desta atividade no município.

Conclusões

No contexto investigado, a escolha do tema se mostrou um desafio para os bolsistas, uma vez que buscaram contemplar a matriz curricular da escola e não conseguiram romper com a lista de conteúdos prevista no currículo. Outras dificuldades encontradas estão relacionadas à escassez de material didático que articule contexto social e tecnológico e a conceituação científica.

Contudo, embora algumas duplas não tenham conseguido organizar a proposta de ensino totalmente em sintonia com a perspectiva CTS, foi possível perceber algum nível de articulação entre conhecimento escolar e questões sociais relevantes. Dessa forma, compreende-se que o estudo sistemático de iniciativas balizadas em temas, a elaboração e a implementação de propostas de ensino pautadas nessa perspectiva tem trazido algumas contribuições para a formação docente dos acadêmicos, como novos entendimentos acerca do currículo escolar e do papel do professor no processo de construção do mesmo. Por fim, sinaliza-se para a necessidade de estudos mais aprofundados para melhor compreender os limites e potencialidades da inserção deste tipo de atividade na formação inicial de professores de Ciências.

Agradecimentos e apoios

Nossos agradecimentos aos integrantes do subprojeto Ciências Exatas, que colaboraram para esta pesquisa, e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Brasil, pelo apoio material e/ou financeiro.

Referências

- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científico-Tecnológica para quê?. **Ensaio. Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 03, n. 02, p. 17-29, 2001.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação - Câmara de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica**. Parecer CNE/CEB n. 7/2010. Brasília, 2010b. DOU de 9 julho de 2010, Seção 1, p.10.
- DELIZOICOV, D.; AULER, D. Ciência, Tecnologia e Formação Social do Espaço: questões sobre a não-neutralidade. **Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, Florianópolis, v. 4, n2, p. 01-27, novembro 2011.
- FORGIARINI, M. S.; AULER, D. A abordagem de temas polêmicos no currículo da eja : o caso do “florestamento” no RS. In: Atas do **VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis - SC, 2007.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: Ed. Pedagógica e Universitária - EPU EPU, 1986.
- SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 133-162, dezembro 2000.
- SILVA, P. S.; MORTIMER, E. F. Projeto água em foco, qualidade de vida e cidadania: uma experiência na formação inicial de professores. In: Atas do **VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis - SC, 2007.