

A Água para o Consumo Humano: proposta de produto didático com abordagem em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

Water for Human Consumption: proposal of didactic project with approach in Science, Technology, Society e Environment

Dayane Negrão Carvalho Ribeiro

Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará.
dayanenegraocarvalho@gmail.com

Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida

Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará.
anacrispimentel@gmail.com

Resumo

O presente artigo faz parte da dissertação de mestrado profissional e corresponde à pesquisa que objetivou desenvolver os produtos didáticos com base na abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, com o tema: A Água Para o Consumo Humano. Os produtos correspondem a duas cartilhas, a saber: uma cartilha temática para alunos do ensino fundamental e uma cartilha com sugestão de atividades para o professor. Para construção deste produto recorreu-se a pesquisa para elaboração de produtos didáticos e, com base nos dados obtidos pela observação dos problemas da realidade dos alunos. Procedeu-se a construção, aplicação e validação desta cartilha, levando em consideração a necessidade do desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão e formação para a cidadania.

Palavras chave: Produto Didático. Abordagem CTSA. Ensino por Temas. A água para o consumo humano.

Abstract

This article presents part of the dissertation of professional master's degree and corresponds to the research that aimed to develop the didactic products based on the approach Science, Technology, Society and Environment with the theme Water for Human Consumption. The products correspond to two booklets, namely: a thematic booklet for the elementary school student and a booklet with suggestion of activities for the teacher. In order to construct this product, we used the research to elaborate didactic products and, based on the data obtained by observing the problems of the students' reality, we proceeded with the construction, application and validation of this booklet, taking into account and the necessity of the development Capacity for decision-making and training for citizenship.

Key words: Educational product, STSA approach, Education for themes. Water for human consumption

Introdução

A água é um recurso natural que vem sofrendo ao longo dos anos com os impactos da ação do homem, resultado da ideia de indisponibilidade, o que traz preocupação quanto à proteção deste recurso essencial à condição humana.

Se nos importa o estudo da vida é difícil não integrá-la ao ensino do tema água, pois é o elemento estreitamente ligado com a composição e a manutenção das condições físicas do planeta; a origem e ambiente para a vida, e; a sobrevivência da vida humana e da sociedade tal como conhecemos (BACCI; PATACA, 2008; BRANCO, 2010).

A formação para a cidadania deve ser feita por meio de um ensino contextualizado, além do mero repasse de conceitos, contribuindo para uma participação ativa do indivíduo na sociedade, pelo desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão. O ensino com enfoque CTSA traz consigo possibilidade para se trabalhar a tomada de decisão a partir de temas sociais relevantes. Ratificamos aqui a necessidade de pensar o tema Água Para Consumo Humano dentro da perspectiva CTSA para que o aluno desenvolva o senso crítico e a capacidade de tomada de decisão (SANTOS; SCHNETZLER, 2010).

Além disso, precisamos enquanto alternativa para o ensino, de materiais que tratem de temas sobre a água, possibilitando a capacidade de reflexão docente e de adaptação para as mais diferentes condições de ensino e aprendizagem.

A pesquisa para elaboração de produtos didáticos apresenta-se como uma metodologia de trabalho, relativamente nova, mas muito promissora para a área educacional e se distingue da pesquisa básica porque “não se volta diretamente para a busca de conhecimento em uma área específica, mas para a elaboração de um produto que possa efetivamente ser usado nas escolas” (p.83). Assim, apresenta como sugestão para elaboração do produto passos que envolvem a definição de objetivos e a revisão de pesquisas anteriores sobre o assunto tratado, considerando a literatura sobre o tema, o vocabulário sociocultural do público ao qual se destina e o modo de aplicá-los ao produto; o teste do produto e a revisão do produto com base nos resultados (RICHARDSON, 2014).

Por isso, o presente trabalho visa discutir a importância do tema Água na educação científica e sua relação com a abordagem CTSA, apresentando a proposta de duas cartilhas, uma cartilha para uso do professor e outra para o uso do aluno, como resultado da pesquisa para elaboração de produto didático em um curso de mestrado profissional. Consideramos que para a melhoria do ensino de Ciências precisamos integrar situações problema do cotidiano dos alunos na aquisição do conhecimento científico; envolver ativamente os alunos na busca e análise das informações, e; combinar atividades com formatos variados (MARTINS, 2015). Corroboramos com tais argumentos e consideramos essas colocações neste estudo e na elaboração do produto didático.

Consideramos também, para a construção das cartilhas, as contribuições de Lima et al. (2006), Castro, Brito e Alencar (2007), os quais produziram materiais didáticos e textos vinculados à realidade das crianças ribeirinhas e das cidades amazônicas, abrindo possibilidades para a aquisição do conhecimento científico por meio de temas do cotidiano dos alunos da região.

O tema água na educação científica com abordagem CTSA

Falar sobre a importância da água e tratá-la no ensino de ciências é quase uma unanimidade entre os envolvidos com o ensino e a aprendizagem na área. A literatura nos aponta várias contribuições sobre o estudo do tema e sua associação com a abordagem CTSA o que representa um desafio, especialmente na contemplação do enfoque CTSA no contexto educacional.

O movimento de insatisfação provocado pelo desastre nuclear da Segunda Guerra Mundial e os prejuízos ao meio ambiente, vinculado ao desenvolvimento científico e tecnológico, despertou a atenção da sociedade à época, de que algo estava errado no modelo promissor da ciência e, tão logo, surgiram movimentos para repensar esse quadro, destacando-se os estudos em CTS (AULER; BAZZO, 2001).

Originada na conjuntura educacional, a abordagem CTS/CTSA vem crescendo de maneira considerável no espaço escolar, por este ser o precursor das transformações que ocorrem na sociedade. As transformações desejadas propõem que o ensino de ciências possa ajudar o educando a refletir sobre os impactos da Ciência e da Tecnologia na sociedade, colaborar na formação dos alunos para que eles possam debater sobre as questões sociais do desenvolvimento científico e da crescente necessidade de desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2000; SANTOS; SCHNETZLER, 2010).

Pensar num ensino contextualizado e sustentado na perspectiva CTSA poderia teoricamente contribuir para a discussão de temas ambientais e sociais relacionados à Ciência e a Tecnologia, possibilitando tratar situações emergentes (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2000; SANTOS; SCHNETZLER, 2010).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para os últimos anos do ensino fundamental apontam uma série de possibilidades para tratar o tema Água em seus diferentes eixos, trabalhados em diferentes aspectos metodológicos (BRASIL, 1998). Todavia, convém lembrar que os PCNs, mesmo concebendo um grande avanço para a educação em ciências por apresentar uma maneira inovadora de tratar os conteúdos científicos em temas, estão longe de ser uma receita pronta, especialmente para o desenvolvimento de materiais didáticos como os de competência da pesquisa no mestrado profissional. A fundamentação neste documento apresenta-se como uma referência, aliada aos três momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) e na perspectiva CTSA para a efetivação dos produtos didáticos deste trabalho.

Dentre as possibilidades elencadas pelos PCNs podemos destacar como assuntos a serem tratados sobre o tema Água nos diferentes eixos: a quantidade de água líquida e sua importância para os seres vivos; a poluição da água; alternativas naturais e tecnológicas para a preservação do recurso; a interferência humana sobre a água; a presença de água e o regime de chuvas; a relação entre água e doenças, os princípios operativos de equipamentos e processos de natureza tecnológica (BRASIL, 1998).

Na literatura, o tema Água tem sido tratado por diversos autores, sobretudo no que diz respeito ao desenvolvimento do pensamento crítico, através de questões do cotidiano desenvolvidas de modo interdisciplinar e em diferentes enfoques, explorando os direitos de acesso à água limpa e a métodos de tratamento. Esses trabalhos visam observar mudanças na aprendizagem escolar, reforçando conceitos aprendidos em sala de aula; a proteção do recurso por ações educativas que favoreçam compreender a água como elemento essencial para a vida humana; o desenvolvimento do ativismo estudantil, especialmente dos alunos que não tem interesse pelos estudos dos conceitos científicos ou de estudantes que vivem em área de pobreza. (BACCI; PATACA, 2008; SUGUMAR, 2009; JACAUNA, 2012; MUELLER et al., 2014; NEWMAN; DANTZLER; COLEMAN, 2015).

Outros trabalhos apresentam uma proposta de conteúdos e atividades para o tema água, com abordagem CTSA, por meio de atividades participativas e lúdicas na formação de professores, aprimorando a prática docente e o despertar do interesse dos alunos (SABINO et al., 2014).

Moura et al. (2014) apresentam uma sequência didática com enfoque CTSA nas práticas do PIBID com alunos do ensino médio, utilizando o tema Qualidade da Água. A sequência foi dividida nos três momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011). O trabalho possibilitou a reflexão crítica do conhecimento científico, interação entre os grupos e desenvolvimentos dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, além da participação ativa dos alunos na solução de questões científicas e do cotidiano, dinamizando as aulas de Química.

Trabalhos de Watanabe (2006) e Anselmo et al. (2015), revisitam o tema Água a partir de uma educação CTSA. Eles enfatizam temas locais extraídos dos problemas reais e propõem uma abordagem temática para questão da água, salientando a possibilidade de inserção do tema nos currículos, com a escolha de elementos referentes à realidade em que o aluno está inserido, abarcando a abordagem CTSA. Logo, o tratamento do tema na escola sugere uma educação ambiental problematizadora, com temas locais extraídos dos problemas reais.

Nesse sentido, Tavares, Talaia e Marques (2006), procuraram à concretização de em ensino CTSA, através da concepção, produção, aplicação e validação do material didático, em contexto de sala de aula, na perspectiva CTSA, que sirvam de suporte e exploração do tema: A Qualidade da Água. Para a escolha do tema, as autoras observaram o currículo de Ciências, o Programa de Estudo do Meio, relacionados à discussão de problemas socioambientais e os critérios de seleção de temas CTSA, como a formação para a cidadania e o desenvolvimento da literacia científica; assim como, a necessidade de abordar uma realidade próxima a dos alunos.

Conforme apresentado nas referências, defendemos a proposta de tratar do tema Água, mais precisamente da “Água para o Consumo Humano” na educação científica dos alunos do ensino fundamental, levando em consideração a necessidade dos alunos em reconhecerem os problemas locais e formular sugestões para a melhoria da sua realidade.

Procedimentos metodológicos

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, voltada para a elaboração de produtos didáticos (RICHARDSON, 2014). A pesquisa iniciou-se com um estudo exploratório para a caracterização do problema social relacionado à disponibilidade de água adequada ao consumo humano no município de Abaetetuba, Pará, Brasil. Nesse momento, utilizou-se uma entrevista semiestruturada com moradores de diferentes bairros no entorno da escola, os quais compreenderam o grupo de interesse dessa parte do estudo. A entrevista fez-se necessária, pois possibilitou reconhecer a existência do problema, na caracterização e em determinar sua abrangência na comunidade. Assim, foi possível focar no problema e reunir todas as informações disponíveis sobre a situação investigada.

Posteriormente, escolhemos uma escola pública (de ensino fundamental e médio) localizada na região periférica do município e inserida em um contexto de falta de água adequada para o consumo humano, de acordo com os dados coletados inicialmente na pesquisa. Neste espaço, foi escolhida uma turma do sexto ano do ensino fundamental, da qual onze alunos aceitaram participar deste estudo, respondendo a um questionário para conhecer o que eles sabiam sobre o abastecimento de água em suas residências.

Seguimos com o desenvolvimento de um minicurso na escola, com carga horária de vinte

horas, o qual corresponde à execução das atividades temáticas discutidas e trabalhadas em conjunto pelo público pesquisado. Utilizamos o registro destas atividades como instrumento de análise para a efetivação dos produtos didáticos.

A experiência pedagógica vivenciada e a elaboração do produto

Consideramos que a elaboração das cartilhas do aluno e do professor ocorreu em três fases no decorrer da pesquisa:

1º fase- Entrevista com os moradores do bairro no entorno da escola;

2º fase- Aplicação do questionário com alunos do sexto ano.

O levantamento destes dados foi fundamental para iniciar a construção dos produtos didáticos, com a elaboração do texto “De onde vem à água?”, disponibilizado na cartilha do aluno e inspirando a criação da cartilha do professor. Portanto, essas duas etapas iniciais da pesquisa, contribuíram para a compreensão da situação investigada, com a possibilidade de trabalhar o tema “A Água para o Consumo Humano” e ainda, traçar os objetivos para a construção e aplicação do produto.

A análise desses dados permitiu definir a proposta temática e, foram adotados os três momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) como alternativa para tratar o tema no minicurso, compondo então, a terceira fase da pesquisa. Diferentemente da perspectiva temática freiriana, em que o tema surge em sala de aula, por um processo de investigação e selecionando temas relevantes para a formação dos educandos, nos três momentos pedagógicos apresentados por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), o tema pode ser escolhido pelo professor, mediante um assunto de grande repercussão na mídia ou de interesse da comunidade (HUNSCHE; DELIZOICOV, 2011; HALMENSCHLAGER, 2011).

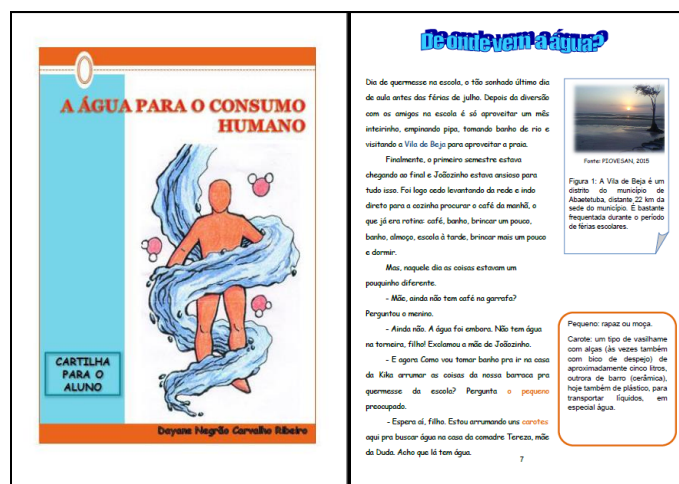


Figura 1: Cartilha do aluno e página inicial do texto “De onde vem à água?”

3º fase- Delineamento do minicurso por meio do tema central “A Água para o Consumo Humano”, tratado dentro de diversas situações de aprendizagem. Para sua execução foram observados os objetivos trazidos por Santos (2007) no que se refere à contextualização dos conteúdos científicos, dentro da abordagem CTSA:

... a contextualização pode ser vista com os seguintes objetivos: 1) desenvolver atitudes e valores em uma perspectiva humanística diante das

questões sociais relativas à ciência e à tecnologia; 2) auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos e de aspectos relativos à natureza da ciência; e 3) encorajar os alunos a relacionar suas experiências escolares em ciências com problemas do cotidiano. (SANTOS, 2007, p.5)

Dessa forma os conteúdos científicos sobre a água são tratados mediante uma perspectiva social e relacionados com os problemas vivenciados pelos alunos.

A partir da execução do minicurso, elaboramos a cartilha do professor, a qual sugere atividades relacionadas aos três momentos pedagógicos (MP) - Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento (DELIZOICOV, ANGOTTI; PERNANBUCO, 2011), como apresentado a seguir:

Problematização Inicial: começamos as atividades com uma apresentação do grupo de trabalho por meio de dinâmica de grupo e contrato didático para o bom convívio e criar um ambiente produtivo. Em seguida, a Problematização Inicial, na qual apresentamos o texto “De onde vem a água?”, incluído na cartilha distribuída para os alunos. Esse texto foi construído mediante a interpretação dos dados obtidos para a delimitação da situação-problema e a principal função dele é introduzir o tema, por meio de uma situação comum ao cotidiano. Na história, temos um personagem principal, o menino Joãozinho. Ele está no sexto ano do ensino fundamental e mora em um bairro que sofre constantemente com a falta de água. O menino tem duas amigas, Kika e Duda, também moradoras do bairro e que, junto com o menino, participam das aventuras do desenvolvimento da historinha. O contexto sócio-cultural das crianças que vivem nas cidades ribeirinhas é representado no texto, valorizando a conexão das crianças com o seu meio. Acreditamos que a leitura do texto pode favorecer um olhar mais crítico dos alunos sobre a realidade, reconhecendo-se como parte dela e abrindo possibilidades de buscar no conhecimento científico, respostas e soluções para atuar na resolução das situações cotidianas.

Organização do Conhecimento: temos um momento para a sistematização do conhecimento científico, necessário para a compreensão do tema. Após o momento de problematização, surge a necessidade de entender sobre alguns assuntos e para isso conceitos científicos fizeram-se presentes e para tratá-los, utilizamos diferentes estratégias de ensino.

Aplicação do conhecimento: sugerimos resolver os problemas conforme as soluções apresentadas nas discussões do grupo agregadas ao conhecimento científico apresentado. O professor deve observar como acontece a apropriação desses conhecimentos pelos alunos, especialmente quando se trata de assuntos referentes à água potável (obtenção, reconhecimento da importância para a saúde, entre outros).



Figura 2: Cartilha do professor

O quadro a seguir apresenta uma visão geral das atividades disponíveis na cartilha do professor, a caracterização do momento pedagógico, as estratégias utilizadas e os objetivos.

Atividade	MP	Estratégia utilizada	Tempo	Objetivo
Atividade 1- Conhecendo o grupo	I	Dinâmica de interação em grupo	45 min.	- Conhecer cada pessoa do grupo pelo nome e as expectativas que cada um traz pela participação nas atividades. - Apresentar a proposta de trabalho da oficina.
Atividade 2 – De onde vem a água?	PI	Leitura de texto disponibilizado na Cartilha do Aluno	90 min.	- Conhecer as manifestações dos estudantes sobre o tema. - Questionar os posicionamentos dos alunos, por meio de novos questionamentos. - Verificar quais são os conhecimentos necessários para a discussão do tema
Atividade 3 – O varal dos personagens da historinha	OC	Ilustração dos personagens apresentados no texto	90 min.	- Conhecer quais cenas da historinha foram mais significativas para os alunos.
Atividade 4 – Estimativa da quantidade de água disponível	OC	Atividade prática – estimativa de água disponível para o consumo humano	90 min.	- Observar o conhecimento sobre a quantidade de água doce, de água salgada e a água disponível para o consumo humano no planeta Terra.
Atividade 5 – A água no planeta	OC	Apresentação de slides com a quantidade de água doce e água salgada	45 min.	- Compreender a água como um recurso essencial e característico do planeta Terra.
Atividade 6 – A água Brasil	OC	Mapa do Brasil e texto sobre a disponibilidade de água no território brasileiro	45 min.	- Discutir as possíveis condições para que num país com tantas reservas de água a mesma não chega à casa de todas as pessoas.
Atividade 7– A água na minha casa	OC	Montagem de maquete da comunidade com uso de massa de modelar e mapa do bairro.	90 min.	- Conhecer como é e de onde vem a água que se utiliza em casa.
Atividade 8 – A água na minha rua	OC	Aplicação de questionário para moradores do bairro	Tarefa para casa	- Identificar a principal forma de abastecimento de água na casa das pessoas que são os nossos vizinhos.
Atividade 9 – A água na minha rua (cont. da atividade do encontro anterior)	OC	Análise e discussão dos dados coletados na pesquisa	90 min.	- Compreender e discutir os resultados dos dados coletados no questionário dos moradores do bairro.
Atividade 10 - O ciclo da água	OC	Apresentação de vídeo sobre o ciclo da água	45 min.	- Conhecer o ciclo da água.
Atividade 11 – Filtrando a água	OC	Atividade prática com construção de filtro caseiro	90 min.	- Entender, em escala menor, como acontece o processo de purificação da água.
Atividade 12 – Visita à estação de tratamento	OC	Atividade de campo de visita à estação de tratamento de água	145min	- Observar como acontece o processo de tratamento da água. - Identificar de onde é retirada a água para distribuição na cidade.

Atividade 13 – Visão geral das atividades	AC	Questionário para os alunos	45 min.	- Retomar os questionamentos das atividades anteriores e estabelecer a aplicação do conhecimento sobre a água própria para o consumo humano.
Legenda: I – Apresentação do grupo/ PI – Problematização Inicial/ OC – Organização do Conhecimento/ AC – Aplicação do Conhecimento.				

Tabela 1: Atividade desenvolvida, caracterização do momento pedagógico, estratégias utilizadas e objetivos das atividades desenvolvidas na cartilha do professor.

Após o minicurso, as atividades das cartilhas possibilitaram a divulgação do estudo para a comunidade escolar, bem como, os problemas e as soluções quanto ao acesso à água para o consumo humano no cotidiano dos participantes.

Isso também exige a participação ativa e o envolvimento dos alunos na efetivação dessas atividades, considerando que ensinar e aprender ciências passa por um trabalho coletivo e vemos tal fato como um exercício de vida em comunidade (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUUCO, 2011). A oportunidade de organizar e divulgar uma atividade possibilitou a visualização do interesse e a capacidade dos alunos para interagirem, resolverem seus conflitos, opinar e aceitar sugestões, formar grupos de trabalho, assumir tarefas e cumpri-las, tornando-se os agentes da sua aprendizagem.

Dentre as sugestões de atividades de divulgação desenvolvidas pelo grupo, podem ser mencionadas:

- a) A exposição na feira de ciências da escola;
- b) Organização de palestras para outras turmas da escola;
- c) Elaboração de vídeos com os alunos a respeito das discussões realizadas no minicurso.
- d) Apresentação de peça de teatro;
- e) Escrever uma carta, comentando sobre os aspectos discutidos no minicurso, apresentando possíveis soluções para os problemas identificados;
- f) Elaboração de músicas ou de paródias.

Das atividades citadas acima, somente a peça de teatro não foi concluída, em virtude do término do ano letivo. Avaliamos que o professor e os alunos devem ficar livres para pensar na construção dessas atividades, respeitando o interesse dos envolvidos e a melhor forma de exposição para o grupo.

Considerações Finais

Esta pesquisa leva em consideração a reflexão crítica da realidade, orientada por objetivos de ensino e aprendizagem. Este trabalho foi desenvolvido frente aos problemas apresentados por uma comunidade. Portanto, as atividades oferecidas correspondem ao cotidiano e aos problemas sociais de um determinado grupo de alunos de um município e focaram no tema “A Água para o Consumo Humano” devido à importância deste tema para o processo de desenvolvimento da reflexão sobre a realidade e formação para a cidadania, bem como para o ensino e aprendizagem de ciências na escola pública.

Consideramos que a elaboração destes produtos, segundo a realidade dos alunos, não esgota as possibilidades das cartilhas apresentadas como produto didático. Pelo contrário, convidamos o profissional docente a repensar suas práticas ao observar situações e problemas do cotidiano para serem trabalhadas em sala de aula, favorecendo o interesse dos alunos para aprender os conceitos científicos.

O desenvolvimento deste trabalho também possibilitou a reflexão do papel de professora-pesquisadora e permitiu o envolvimento do grupo com as atividades de ensino e a pesquisa, despertando o interesse destes, especialmente na atividade de visita à estação de tratamento de água do município.

Consideramos, portanto, que esta pesquisa contribui para a melhoria do ensino de ciências, especialmente sobre o tema Água e para pesquisas para a elaboração de produtos didáticos para tratar temas na abordagem CTSA no ensino fundamental.

Referências

ANSELMO, W; OLIVEIRA, J. M.; SILVA, F. F. R.; GODIM, M. S. C. Revisitando o tema “Água” a partir de uma educação CTS. In: 3º Simpósio Mineiro de Educação em Química – SMEQ, 2015, Juiz de Fora, **Anais...Juiz de Fora**, 2015.

AULER, Décio; BAZZO, Walter Antônio. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p.1-13, 2001.

BACCI, D. C.; PATACA, E. M. Educação para a água. In: **Estudos avançados**. v. 22, n. 63, p. 211-226, 2008.

BRANCO, S. **Água: origem, uso e preservação**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2010.

BRASIL, **Parâmetros curriculares Nacionais: Ciências Naturais/ Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC / SEF, 1998.

CACHAPUZ, A. F.; PRAIA, J. F.; JORGE, M. P. **Perspectivas de ensino de ciências**. Porto: Centro de Estudos em Ciência (CEEC), 2000.

CASTRO, D. S. S.; BRITO, L. P. ALENCAR, J. R. S. **Belém**, a cidade da chuva: uma proposta didática para o ensino de Física. 17. Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2007, São Luís/Maranhão, **Anais**, São Luís, 2007.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2011.

HALMENSCHLEGER, K. R. Abordagem temática no ensino de ciências: algumas possibilidades. In: **Vivências: revista eletrônica de extensão da URI**, v. 7, n 13, p 10-21. Outubro, 2011.

HUNSCHE, S.; DELIZOICOV, D. A Abordagem Temática na perspectiva da articulação Freire-CTS: um olhar para a Instauração e Disseminação da Proposta. In: 8º Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências, 2011, Campinas (SP), **Atas**. Campinas (SP), 2011.

JACAUNA, C. L. F. S. **O tema água como incentivador na alfabetização ecológica dos alunos do 5º ano do ensino fundamental**. 2012. 134 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências na Amazônia) – Universidade do Estado do Amazonas.

MARTINS, I. **Educação CTS: desenvolvimento e perspectivas**. Webconferência proferida no grupo GECTSA (IEMCI, UFPA), Portugal, Universidade de Aveiro - Brasil, Universidade Federal do Pará em Belém (PA), 30, 09, 2015, 16h.

MOURA, M. N.; SANTOS, S. A. Q.; PEREIRA, B. G. N.; FERREIRA, S. A. D.; LELIS, M. F. F. BATISTA, R. S.; BARROS, J. R. P. M. Qualidade da água no desenvolvimento de uma sequência didática com enfoque CTSA nas práticas do PIBID. In: 54º Congresso Brasileiro de Química, 2014, Natal (RN), **Anais...**, Natal, 2014.

- MUELLER, A.; JURIS, S. J.; WILLERMET, C.; DRAKE, E.; UPADHAYA, S.; CHHETRI, P. Assessing interdisciplinary learning and student activism in a water is suescouse. In: **Journal of the Scholarship of teaching na learning**. v. 14, n. 2, p. 11-132, may 2014.
- NEWMAN, J.; DANTZLER, J.; COLEMAN, N. Ciência em ação: como alunos do ensino médio estão mudando seu mundo através STEM projetos de serviço-learning. In: **Eric**, v. 54, n.1, p. 47-54, 2015.
- RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3 ed. São Paulo: atlas, 2014.
- SABINO, C. V. S.; LOBATO, W.; AMARAL, F. C.; MOREIRA, I. Proposta de conteúdos alternativos e atividades para abordagem do tema água no ensino médio. In: **Terra e didática**. 2014. v. 10, n. 3, p. 407-424, 2014.
- SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. In: **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, novembro de 2007.
- SANTOS, W.L.P.; SCHNETZLER, R. P.; **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Ed. Inijuí (RS), 2010.
- SELBACH, S. **Ciências e Didática**. Petrópolis, RJ: Vozes: 2010.
- SUGUMAR, R. W. Role of services learning in water quality studies. In: **New horizons in education**. v. 57, n. 3, p. 82-90. December, 2009
- TAVARES, F.; TALAIA, M.; MARQUES, L. **Água: uma abordagem no 4º, ano do 1º. Ciclo, segundo uma perspectiva de educação CTS**. 2006. Disponível em: http://www.enciga.org/boletim/61/agua_uma_abordagem.pdf. Acesso em: 05-04-15.
- WATANABE, G.; KANAMURA, M. R. D. Uma abordagem temática para a questão da água. In: 10º Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2006, Londrina (PR), **Anais...**, Londrina (PR), 2006.