

# O Ensino de Ciências e a Abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente: contribuições para o ensino por meio de temas

Dayane Negrão Carvalho Ribeiro<sup>1</sup>

Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida<sup>2</sup>

**Resumo:** O presente artigo apresenta o recorte de uma pesquisa de mestrado e traz uma análise da elaboração de atividades por meio de temas realizadas por alunos do 6º ano, de uma escola pública num município no estado do Pará, Brasil, durante um minicurso na abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). A pesquisa foi qualitativa e na análise interpretativa dos dados buscamos explorar como se deu o processo de desenvolvimento das atividades e a organização do ensino por meio de temas, partindo do texto “De onde vem a água?” elaborado por meio da observação do cotidiano da comunidade local. Os resultados mostraram que o ensino por meio de temas na abordagem CTSA pode ser organizado mediante observação da realidade, levando em consideração o olhar dos alunos, o que contribuiu para um ensino contextualizado e para conjugar harmoniosamente a dimensão conceitual da linguagem científica com a dimensão formativa e cultural.

**Palavras chave:** Água para o consumo humano, Abordagem CTSA, Ensino de Ciências, Ensino por meio de temas

1 Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal do Pará - PA, dayanenegraocarvalho@gmail.com;

2 Professora Doutora da Universidade Federal do Pará - PA, anacrispimentel@gmail.com;

## Introdução

Na maioria das escolas, o ensino de ciências é trabalhado de forma descontextualizada, não considerando os problemas da sociedade (SANTOS, 2007). A superação dessa visão é vista como uma das condições para a renovação da educação científica. A visão descontextualizada ignora a relação CTSA, especialmente por uma falta de clarificação das relações entre a ciência e a tecnologia (CACHAPUZ et al., 2011).

Existe uma dimensão do ensino CTSA para além do proposto pelo chamado ensino cotidiano caracterizado pela limitada tarefa de nomear cientificamente seres vivos, fenômenos e outros. O ensino CTSA possibilita uma abordagem multidisciplinar necessária para a formação do cidadão no mundo atual e precisamos compreender o papel social do ensino de ciências para não incorrer em uma falsa contextualização desse ensino (SANTOS; MORTIMER, 2002).

Em outras palavras, na abordagem temática, por meio da abordagem CTSA, a perspectiva curricular é organizada com base nos temas, por meio dos quais são selecionados os conteúdos, ficando a conceituação científica subordinada ao tema (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

Por isso, este trabalho, recorte de uma pesquisa de mestrado, parte do objetivo de analisar a organização uma proposta de ensino por meio de temas na abordagem CTSA para alunos do 6º ano do ensino fundamental. Partimos das seguintes questões: como se organiza uma proposta de ensino por meio de temas na abordagem CTSA? Que elementos podemos considerar na elaboração de uma proposta de ensino por meio de temas na abordagem CTSA?

Antes faremos uma breve apresentação sobre o tema Água no ensino de Ciências por meio da abordagem CTSA.

## O tema Água no Ensino de Ciências por meio da Abordagem CTSA

O ensino por meio de temas constitui uma das premissas da abordagem CTSA, possibilitando aos alunos e professores interagir com a sua realidade, pensando, discutindo e propondo soluções para os problemas encontrados (SANTOS; MORTIMER, 2002). Nesse sentido,

[...] um tema social relativo à ciência e tecnologia deveria ter sua origem nessas atividades e envolver um problema em torno do qual existam diferentes possibilidades

associadas a diferentes conjuntos de crenças e valores (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 9).

Tratando da abordagem CTSA, Santos e Schnetzler (2010) afirmam que, incluir temas sociocientíficos é uma necessidade para o desenvolvimento do processo de tomada de decisão para questões ambientais, políticas, econômicas, éticas, sociais e culturais referentes à ciência e à tecnologia.

O ensino por meio de temas parte de um princípio da construção do conhecimento, no qual o aluno passa por rupturas ou supera seus obstáculos epistemológicos por um processo de apropriação do conhecimento científico escolar. Mesmo que este já tenha sido produzido não se pode descartar a interação do sujeito (o aluno) e o objeto (o mundo em que ele vive) no ensino-aprendizagem. Portanto, é necessário conhecer a realidade do sujeito para dar significado e ampliar a situação de conhecimento, partindo daquilo que o aluno já conhece (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011). Assim, na abordagem por temas o senso comum é reinterpretado pelo conhecimento científico adquirido na escola.

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 de 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; e desenvolver o ativismo estudantil, especialmente dos alunos que não tem interesse pelos estudos dos conceitos científicos ou de estudantes que vivem em área de pobreza. (JACAUNA, 2012; MUELLER et al., 2014; NEWMAN; DANTZLER; COLEMAN, 2015).

Havu-nuutinen, Kärkkäinen e Keinonen (2011) incluem o tema água numa perspectiva CTSA para ampliar a visão dos alunos sobre o tema, de forma sistêmica e multidimensional, tratando de vários aspectos do uso da água, inclusive para o consumo humano, enriquecendo a discussão com questões tecnológicas. O estudo discute o papel de ensaios, como a descrição de problemas relacionados à água e desenhos na interpretação dos resultados da investigação.

Sabino et al. (2014), apresentam uma proposta de conteúdos e atividades para o tema água, com abordagem CTSA, por meio de atividades participativas e lúdicas, como a utilização de livros texto, histórias literárias e jogos educativos na formação de professores de escolas pública em Minas Gerais, aprimorando a prática docente e o despertar do interesse dos alunos.

Em 2014, Moura et al. apresentaram no 54º Congresso Brasileiro de Química, um trabalho sobre 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 em três momentos pedagógicos (MPs). No primeiro momento pedagógico os autores trabalharam a dinâmica “teia ambiental”, com um texto sobre abastecimento de água e sua relação com a realidade. No segundo momento pedagógico foram trabalhadas exposições dialogadas, tratando temas sobre a qualidade, caminho, análise química e tratamento da água. O terceiro momento pedagógico ocorreu com a apresentação das investigações dos alunos, retomando as questões socioambientais referentes aos temas tratados. 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.

Alguns trabalhos como os 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 mais problematizadora, com temas locais extraídos dos problemas reais.

Nesse sentido, Tavares, Talaia e Marques (2006), procuram à concretização de em ensino CTSA, em Portugal, através da concepção, produção e aplicação, em contexto de sala de aula, de materiais didáticos CTSA que sirvam de suporte a exploração do tema A Qualidade da Água, no 4º ano de escolaridade do 1º ciclo. Para a escolha do tema as autoras observaram o currículo de Ciências, o Programa de Estudo do Meio, relacionada 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. O desenvolvimento do trabalho ocorreu em três fases: na primeira fase foram concebidos, produzidos e validados em materiais didáticos com a escolha, a divulgação do tema e a pertinência junto aos alunos, aos órgãos de gestão escolar e aos profissionais da área da Didática das Ciências; na segunda fase foi feita a aplicação dos materiais produzidos (dois filmes; duas apresentações animadas em *Power point*; roteiro para pesquisa impresso e digital; Caderno de Atividades do Aluno e o Dossiê do Investigador). Na terceira fase

ocorreu a análise dos dados por meio da coleta das informações através de questionários e fichas de avaliação. Essa investigação mostrou a importância de implementar um ensino em CTSA por meio da aplicação e validação de materiais didáticos, incentivando essa produção.

## Procedimentos metodológicos

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, realizada durante um minicurso em uma escola pública de ensino fundamental, localizada no estado do Pará/Brasil e inserida em um contexto de falta de água adequada para o consumo humano. São participantes 11 alunos do 6º ano do ensino fundamental e a professora pesquisadora. A identidade dos participantes foi resguardada por uso de pseudônimos.

Os dados foram obtidos por meio do registro das atividades feitas pelos alunos e o diário da professora-pesquisadora como instrumento de análise para este trabalho, sob o olhar da análise interpretativa (CRESWELL, 2007).

Na análise buscamos explorar como se deu o processo de desenvolvimento da proposta de ensino por meio de temas na abordagem CTSA. Antes de iniciar o minicurso, a professora-pesquisadora fez uma pesquisa exploratória sobre as condições de acesso à água para o consumo humano e elaborou o texto "De onde vem a água?" utilizado no primeiro encontro para apresentar diversas situações do uso da água e fomentar as discussões.

## Resultados e discussões

Esta seção traz a análise interpretativa das atividades desenvolvidas na escola e junto aos participantes da pesquisa.

A problematização geral e o reconhecimento do tema pelos alunos foram tratados através do texto "De onde vem a água?", presente em um material didático construído por meio da observação do cotidiano da comunidade local, o qual trata a presença da água no cotidiano de crianças dos alunos. Os conteúdos relacionados com a quantidade, qualidade, distribuição da água, fontes de recursos hídricos, ciclo hidrológico e tratamento da água, trabalhados com diferentes estratégias com a leitura de textos, realização de experimentos, construção de mapas, visita de campo, entrevistas e aulas expositivas constituem uma sequência didática de atividades, na qual o conhecimento científico e tecnológico são trabalhados. A busca por soluções para obter água potável e ao mesmo tempo preservar o

recurso na comunidade é compreendida como momentos de aplicação do conhecimento.

No primeiro e no segundo encontro, a partir da leitura do texto “De onde vem a água?”, foi possível refletir sobre a realidade do consumo de água vivida na comunidade dos participantes da pesquisa, pois os alunos interagiram e colocaram seus problemas, suas perguntas e suas explicações para as situações vividas no texto e a relação delas com o seu cotidiano. Assim, foi possível estabelecer o tema geral “A Água para o Consumo Humano” para ser tratado no minicurso, em conjunto com o grupo, vislumbrando uma abordagem geral, desde a água no planeta Terra até a abordagem local, observando fatos relacionados ao acesso a água na comunidade na qual vivem os alunos e as perguntas feitas por eles.

Consideramos que estávamos partindo de problemas verdadeiros no contexto da vida dos alunos, assim como é enfatizado pelo ensino CTSA (SANTOS; SCHNETZLER, 2010) e que, portanto, as colocações do grupo sobre os principais problemas a serem discutidos foram produtivas. Por meio da delimitação dos problemas vividos quanto o acesso à água potável e observando a necessidade de conhecimentos para discutimos possíveis soluções que passamos a concretizar o planejamento para as demais atividades do minicurso, especialmente, no que se tratava de viabilizar os conteúdos necessários.

Isso possibilitou observar que a abordagem temática apresenta uma ruptura em relação à lógica segundo a qual os conteúdos científicos tradicionalmente são trabalhados (DELIZOICOV, ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011). E de fato não é uma tarefa simples reorganizar conteúdos para que o aluno tenha uma compreensão da realidade, pois pode significar a exclusão de conceitos clássicos sobre a água ou a reorganização deles divergindo daquilo que comumente trabalhamos. Todavia, convém ser praticada na medida em que buscamos o entendimento e a atuação na sociedade contemporânea.

Não se trata de anular a necessidade de tratar de conteúdos conceituais, mas de pensar num ensino no qual se consiga conjugar harmoniosamente a dimensão conceitual da linguagem científica com a dimensão formativa e cultural, assumindo a passagem da concepção de ensino de ciência pura para a concepção CTSA, dando oportunidade para que os estudantes participem do processo de construção do conhecimento pela argumentação e pelo exercício da razão, sem imposições ou transmitindo uma visão de ciência incapaz de tratar os problemas da realidade. Esse processo desenvolve o domínio de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais tão

importantes para a tomada de decisão e o exercício da cidadania (CACHAPUZ et al., 2011).

A contribuição para a necessidade de tratar da realidade dos alunos foi consolidada por meio das ilustrações feitas por eles ainda no primeiro encontro, relativas à interpretação do texto “De onde vem a água?”. Observei que as ilustrações dos alunos soam com a representação de como eles se veem no ambiente em que vivem e como alguns trechos do texto chamaram a atenção deles, pensando como essas situações podem servir para o olhar para a nossa realidade, identificando onde estão os problemas e propondo soluções para resolvê-los.

**Figura 1:** Ilustrações produzidas pela aluna Gabi.



Na ilustração da aluna Gabi, percebemos a importância dada por ela ao trecho do texto que fala sobre o rio, o qual é presente também na realidade da aluna pela referência que ela faz ao movimento das águas, como os alunos tomam banho mergulhando no rio e como as pessoas retiram a água do rio para consumi-la. Quando perguntado a aluna se as pessoas representadas no desenho com baldes na mão não estavam tomando banho na beira do rio, ela disse que não, pois, segundo ela, os baldes serviam para levar a água pra casa e que para tomar banho no rio as crianças tinham de adentrar na água.



**Figura 1:** Ilustrações produzidas pelo aluno João.



Na ilustração feita pelo aluno João foi possível observar o olhar dele para o trapiche - uma ponte coberta que dá acesso ao rio. Perguntei ao aluno se a representação seria de uma casa. Ele disse que seria um trapiche e que estava coberto porque as pessoas também esperavam naquele local para embarcarem para outras localidades ribeirinhas. Na Amazônia, os rios são como ruas, o trapiche é o terminal e os barcos o transporte principal.

O olhar para o rio dos alunos, representados pelas ilustrações do banho no rio e do acesso à água para o consumo humano nessa fonte possibilitou identificar como a realidade vivida pelos alunos e associada ao texto “De onde vem à água?” interessa a eles, permitindo confirmar a funcionalidade de temas trabalhados dentro da proposta CTSA e da pesquisa em educação em ciências para a solução de problemas da realidade e de sala de aula (SANTOS, 2007; SANTOS; SCHNETZLER 2010).

## Considerações

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.

Ao elaborar uma proposta de ensino por meio de temas e que esteja envolvida com as necessidades do cotidiano da comunidade escolar, existe a possibilidade de desenvolver mais do que conteúdos abstratos e sim,



aplicar o conhecimento científico dentro da abordagem CTSA, contribuindo para o desenvolvimento da cidadania a considerar a necessidade de ter água em quantidade, regularidade, tratada, reconhecendo os problemas e propondo alternativas para minimizá-los na comunidade em que os alunos estão inseridos. Acreditamos que a contextualização do ensino de Ciências pode ser feita pela discussão dos problemas da comunidade na escola utilizando o conhecimento científico, organizando os conceitos da Ciência e da Tecnologia, conforme os problemas são apresentados.

## 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.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J; VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino de Ciências**. 3ª Ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CRESWELL, J. **Projeto de pesquisa: método quantitativo, qualitativo e misto**. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

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

HAVU-NUUTINEN, B.; KÄRKKÄINEN, S.; KEINONEN, T. Primary school pupil's perceptions of water in the context of STS study approach. In: **International Journal of Environmental e Science Education**. v. 6, n. 4, p. 321-339, October, 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.

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 sequencia 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 sue-scuse. In: **Journal of the Scholarship of teaching and 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.

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.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação Brasileira. **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, v. 2. pp. 133-162, 2002.

SANTOS, W.L.P.; SCHNETZLER, R. P.; **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Ed. Inijuí (RS), 2010.

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](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.