



## Educação para a água: Estimulando a compreensão ambiental de estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental acerca da importância da água

### Education for Water: Stimulating the environmental understanding of students of initial years of elementary school about the importance of water

### Educación sobre el agua: Estimular la comprensión ambiental de los alumnos de la escuela primaria sobre la importancia del agua

**Edna Aparecida Firmiano Barreto**

Programa de Pós-Graduação Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos (ProfÁgua), UTFPR, Brasil, [edna\\_firmiano@hotmail.com](mailto:edna_firmiano@hotmail.com)

**Rafaelle Bonzanini Romero**

Programa de Pós-Graduação Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos (ProfÁgua), UTFPR, Brasil, [rbromero@utfpr.edu.br](mailto:rbromero@utfpr.edu.br)

**Adriano Lopes Romero**

Programa de Pós-Graduação Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos (ProfÁgua), UTFPR, Brasil, [adrianoromero@utfpr.edu.br](mailto:adrianoromero@utfpr.edu.br)

#### Resumo

A literatura especializada indica a necessidade de uma abordagem educacional voltada para a *Educação para a Água*, a qual deve contemplar tanto as dimensões espaciais quanto temporais. A partir desse contexto, indicamos nosso problema de pesquisa: Como desenvolver a *compreensão ambiental*, em contextos específicos, em estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental acerca da importância da água? Para responder a esta questão, a pesquisa teve como objetivo elaborar, desenvolver e avaliar a implementação de ações educativas voltadas para a *Educação para a Água* na Escola Municipal Bento Mossurunga, situada no município de Campo Mourão, Paraná, Brasil, direcionadas aos estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Essas ações compreenderam a realização de palestras interdisciplinares, ministradas para 110 estudantes do 1º ao 5º ano, embasadas nas diretrizes da Base Nacional Comum Curricular, no Projeto Pedagógico Curricular de Campo Mourão e nas interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). As falas dos estudantes, os relatos verbais de



professores, assim como as respostas dos pais a um questionário impresso foram utilizadas como dados para busca de evidências do desenvolvimento da *compreensão ambiental* dos estudantes acerca da importância da água. Constatou-se uma ampliação da compreensão dos estudantes sobre a origem da água utilizada em suas residências, o processo de tratamento pelo qual a água passa antes do consumo e o destino do esgoto. Conclui-se que, intervenções educativas contextualizadas, alinhadas aos objetivos estabelecidos pelos documentos curriculares orientadores e fundamentadas nos princípios das relações CTS, podem contribuir significativamente para a promoção da *Educação para a Água*.

**Palavras-chaves:** Educação Ambiental. Ensino fundamental. Ações educativas. Recurso hídricos.

#### Abstract

The specialized literature indicates the need for an educational approach focused on *Education for Water*, which should include both spatial and temporal dimensions. Within this context, we set out our research problem: How can we develop *environmental understanding*, in specific contexts, in students in the early years of elementary school about the importance of water? To answer this question, the research aimed to design, develop, and evaluate the implementation of educational actions focused on *Education for Water* at the Bento Mossurunga Municipal School, located in the municipality of Campo Mourão, Paraná, Brazil, targeting students in the early years of elementary school. These actions included interdisciplinary lectures given to 110 students from 1st to 5th grade, based on the guidelines of the National Common Core Curriculum, the Campo Mourão Pedagogical Curriculum Project, and interactions between Science, Technology, and Society (STS). The students' speeches, teachers' verbal reports, and parents' responses to a printed questionnaire were used as data to find evidence of the development of students' *environmental understanding* of the importance of water. The students' understanding of the origin of the water used in their homes, the treatment process that water goes through before consumption, and the destination of sewage was broadened. The conclusion is that contextualized educational interventions, aligned with the objectives established by the guiding curriculum documents and based on the principles of STS relations, can significantly contribute to promoting *Education for Water*.

**Keywords:** Environmental education. Primary education. Educational activities. Water resources.

#### Resumen

La literatura especializada indica la necesidad de un enfoque educativo centrado en la *Educación Hídrica*, que debería incluir las dimensiones espacial y temporal. Partiendo de este contexto, planteamos nuestro problema de investigación: ¿Cómo desarrollar la *comprensión ambiental*, en contextos específicos, en alumnos de los primeros años de primaria sobre la importancia del agua? Para responder a esta pregunta, el objetivo de la investigación fue diseñar, desarrollar y evaluar la implementación de acciones educativas orientadas a la *Educación Hídrica* en la Escuela Municipal Bento Mossurunga, ubicada en el municipio de Campo Mourão, Paraná, Brasil, dirigidas a alumnos de los primeros años de la escuela primaria. Estas acciones incluyeron conferencias interdisciplinarias impartidas a 110 alumnos de 1º a 5º grado, basadas en las directrices del Currículo Nacional Común, el Proyecto Pedagógico Curricular de Campo Mourão y las interacciones entre Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). Los discursos de los



alumnos, los informes verbales de los profesores y las respuestas de los padres a un cuestionario impreso se utilizaron como datos para encontrar pruebas del desarrollo de la *comprensión ambiental* de los alumnos sobre la importancia del agua. Se amplió la comprensión de los alumnos sobre el origen del agua utilizada en sus hogares, el proceso de tratamiento por el que pasa el agua antes de ser consumida y el destino de las aguas residuales. La conclusión es que las intervenciones educativas contextualizadas, alineadas con los objetivos establecidos por los documentos curriculares orientadores y basadas en los principios de las relaciones CTS, pueden contribuir significativamente a promover la *Educación Hídrica*.

**Palabras clave:** Educación medioambiental. Educación primaria. Actividades educativas. Recursos hídricos.

## Introdução

A água, como recurso natural essencial para a sustentação da vida em nosso planeta, está intrinsecamente ligada às atividades humanas, muitas das quais geram impactos adversos sobre o meio ambiente. Diante desse contexto, a gestão adequada dos recursos hídricos torna-se cada vez mais crucial, com o objetivo de garantir o fornecimento de água potável, sustentar atividades agrícolas, industriais e energéticas, além de promover a conservação dos ecossistemas aquáticos. No entanto, a disponibilidade e qualidade da água enfrentam desafios significativos, decorrentes do aumento populacional, das mudanças climáticas, da poluição e da degradação dos ecossistemas aquáticos (Lima, 2014).

Essa situação, assim como muitas outras relacionadas a problemas ambientais causados por ações antrópicas (Giacometti & Dominschek, 2018; Rosa et al., 2022), evidencia a urgência na mudança de atitudes e no despertar da consciência crítica dos cidadãos (Freire, 1979). A educação desempenha um papel fundamental nesse processo, renovando valores e percepções sobre o problema, desenvolvendo uma consciência e um compromisso que viabilizem mudanças, desde pequenas atitudes individuais até o envolvimento na resolução dos problemas. A educação tem um importante papel na promoção do desenvolvimento sustentável das comunidades, com a ciência e a tecnologia sendo fundamentais nesse contexto. A produtividade econômica e a qualidade de vida estão diretamente relacionadas à educação em Ciências proporcionada pela escola (Maryanti et al., 2022).

Apesar dos investimentos em iniciativas de Educação Ambiental, persiste na sociedade a concepção de que o domínio antropocêntrico sobre o meio ambiente é essencial para o avanço humano. Este paradigma, que enfatiza a centralidade do ser humano no universo, continua predominante nas instituições educacionais, influenciando tanto os materiais didáticos quanto as práticas dos professores. Ademais, frequentemente esse ponto de vista não é considerado problemático, uma vez que as tradições culturais não contestam a supremacia humana sobre o mundo natural (Carola & Constante, 2015).

Entre os recursos naturais fundamentais para a sobrevivência e o progresso humano, destacam-se os recursos hídricos. A poluição e o desperdício têm comprometido as fontes de água



potável globalmente. Portanto, compreender como as ações humanas podem afetar a quantidade e qualidade da água, um recurso vital para a existência humana, torna-se um tema de estudo relevante, abordado nos currículos de Ciências ao longo da escolarização. Em todos os níveis educacionais, é cada vez mais crucial desenvolver trabalhos que contribuam para o desenvolvimento sustentável, incentivando uma reflexão crítica e promovendo o uso eficiente dos recursos naturais, a fim de mudar a percepção de que a natureza é inesgotável e indestrutível (Freitas, 2004; Maryanti et al., 2022).

No âmbito educacional, Bacci e Pataca (2008) destacam a importância de uma *Educação para a Água*, dada a atual crise socioambiental. Tal abordagem deve considerar tanto as dimensões espaciais quanto temporais. A dimensão temporal engloba não apenas o tempo geológico, mas também a história da humanidade, essencial para enfrentar a fragmentação do conhecimento predominante nas escolas. A ênfase na dimensão espacial, com a bacia hidrográfica como unidade de estudo, aliada aos princípios das geociências e à aplicação de metodologias interdisciplinares, permite uma compreensão integrada e contextualizada da temática, promovendo assim a construção de conhecimento mais abrangente e aprofundado em diversas áreas.

Considerando que existe um número reduzido de materiais didático contextuais voltados para a *Educação para a Água* para serem utilizados com estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental nos deparamos com nosso problema de pesquisa: Como desenvolver a *compreensão ambiental*, em contextos específicos, em estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental acerca da importância da água? Para responder a esta questão, a pesquisa teve como objetivo elaborar, desenvolver e avaliar a implementação de ações educativas voltadas para a *Educação para a Água* na Escola Municipal Bento Mossurunga, situada no município de Campo Mourão, Paraná, Brasil, direcionadas aos estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

## Contextualização Teórica

Com o passar dos anos, o desenvolvimento sustentável tem se tornado tema indispensável em eventos educacionais tanto nacionais quanto internacionais. Considerando o legado para as próximas gerações, é crucial determinar a responsabilidade da sociedade na garantia de um futuro mais promissor para o planeta como um todo (Kopnina, 2020; Maryanti et al., 2022).

Corrêa (2009) destaca a necessidade de adotar uma série de práticas para promover o desenvolvimento sustentável. Isso inclui a utilização eficiente dos recursos naturais, evitando desperdícios e o acúmulo de resíduos, bem como a seleção criteriosa dos fornecedores de materiais tanto no meio rural quanto no urbano. A qualidade da mão de obra também deve ser considerada para evitar danos futuros, juntamente com a adoção de novas tecnologias que aprimorem serviços e materiais. A base para a sustentabilidade reside na busca por equilíbrio entre os ganhos ambientais, sociais e econômicos, sendo essencial o emprego de inovações tecnológicas para alcançar esse objetivo.

Embora compreender o conceito de desenvolvimento sustentável não seja difícil - trata-se da harmonia entre sociedade, economia e meio ambiente -, equacionar esses fatores é um desafio



considerável. Isso se deve, em parte, à busca incessante pela acumulação de bens materiais, muitas vezes sem considerar as consequências futuras. Entre as preocupações fundamentais está a gestão dos recursos hídricos (Sato, 2002).

Uma estratégia para reduzir a poluição dos corpos hídricos é promover a sensibilização da população. Essa prática deve ser adotada em diversos espaços com o intuito de educar o maior número de pessoas possível. Dessa forma, todos os envolvidos podem se tornar exemplos a serem seguidos, adotando medidas variadas, tais como a reutilização da água não potável para atividades domésticas e para descarga (Nunes, 2006).

A água é um dos recursos naturais mais abundantes no planeta, distribuída em diferentes reservatórios. A maior parte, cerca de 97,5%, encontra-se nos mares e oceanos, seguida por 1,7% nas geleiras e calotas polares, e aproximadamente 0,7% nos aquíferos subterrâneos. Uma fração mínima, menos de 0,01%, forma os rios, lagos e reservatórios, enquanto uma porcentagem ínfima está presente na atmosfera na forma de vapor (Shiklomanov, 1999).

No entanto, essa abundância de água no planeta não se traduz em uma disponibilidade igual ou próxima para o consumo humano. Enquanto os processos de dessalinização da água do mar continuarem sendo economicamente custosos, a água doce permanecerá como a principal fonte viável para uso e consumo. Apenas cerca de 2,5% de toda a água existente na Terra pode ser caracterizada como água doce, enquanto o restante é definido como salgada devido às suas elevadas concentrações de sais dissolvidos. A maior parte dessa água doce está retida em forma de gelo na Antártida, no Ártico e nos glaciares, não sendo contabilizada como parte da disponibilidade de água para o consumo humano (Hafner, 2007).

O Brasil detém a maior disponibilidade de água entre os países, com uma vazão média anual dos rios estimada em 180 mil m<sup>3</sup>/s, o que equivale a 12% dos recursos hídricos globais. Quando consideramos as contribuições dos países vizinhos, que deságuam em território brasileiro por meio de rios como o Amazonas, Uruguai e Paraguai, essa vazão média totaliza 18% da disponibilidade hídrica mundial. No entanto, essa vantagem quantitativa não se traduz em garantia absoluta de abastecimento para a população, devido à distribuição heterogênea dos mananciais (Calda & Samudio, 2016).

A Educação Ambiental assume um papel crucial na sensibilização acerca da disponibilidade dos recursos hídricos, tanto no contexto brasileiro quanto global. Como destacado por Brzezinski (2002), a educação no século XXI, marcado pela globalização, passa por mudanças significativas, ganhando relevância devido à intensa competitividade e à crescente demanda por conhecimento e informação. Ao conceber a escola como um ambiente propício para o desenvolvimento dos indivíduos que a frequentam (Sforni, 2015), especialmente no que diz respeito ao ensino e aprendizagem de Ciências com foco nos recursos hídricos, remete-se aos fundamentos da Teoria Histórico-Cultural. Esta teoria considera o ser humano como um ser social e historicamente situado, e a escola como o espaço onde ele tem acesso ao conhecimento socialmente construído por meio dos conteúdos escolares, contribuindo para sua formação intelectual e moral (Sforni, 2015).

Segundo Barbosa (2021), o ensino de Ciências de forma interdisciplinar, utilizando metodologias diversas, estimula a criatividade e o interesse dos estudantes, tornando-se uma ferramenta para transformação e reflexão. As reflexões apresentadas até o momento podem ser abordadas por meio da educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), que tem como objetivo promover



a alfabetização dos estudantes e proporcionar uma compreensão da ciência, da natureza e da tecnologia como elementos sociais. Isso implica uma percepção da interconexão do ambiente, onde o desenvolvimento tecnocientífico influencia os aspectos socioambientais e modifica a vida em sociedade (Chispino, 2017).

Santos (2011) destaca que a ênfase nas questões ambientais e no desenvolvimento sustentável está intrinsecamente vinculada às discussões das relações Ciência, Tecnologia e Sociedade. Desde sua origem, incorporou os princípios da Educação Ambiental, criticando o modelo desenvolvimentista que agravava a crise socioambiental e contribuía para a exclusão social. Ao abordar as relações CTS no contexto educacional, especialmente no ensino de Ciências da Natureza, busca-se que os estudantes compreendam as implicações sociais, políticas, econômicas e ambientais da ciência e da tecnologia. Assim, o ensino de Ciências vai além da mera transmissão de conhecimento científico, visando proporcionar uma compreensão mais ampla sobre o papel e impacto dessas disciplinas na sociedade (Santos, 2011).

A perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade pode desempenhar um papel significativo no auxílio aos estudantes da Educação Básica na compreensão da gestão sustentável dos recursos hídricos e na análise da inter-relação entre os diversos desafios que permeiam esse tema e os propósitos estabelecidos pela Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, especialmente com relação ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6 - Água Potável e Saneamento.

A literatura especializada tem reportado que água está sujeita a influências significativas das atividades humanas, resultando em impactos na qualidade ambiental e na saúde dos organismos, incluindo os seres humanos. Rios que atravessam áreas urbanas são particularmente vulneráveis a diversas formas de poluição, decorrentes do despejo de efluentes domésticos e diversos tipos de resíduos (Silva & Souza, 2013; Pessoa et al., 2018). Uma abordagem para mitigar essa questão é a implementação de programas educativos contínuos, tanto em espaços escolarizados quanto não escolarizados, com o intuito de capacitar indivíduos a alcançarem metas mais amplas em Educação Ambiental, alinhadas ao conceito de cidadania ambiental presente na literatura especializada. Sato (2002), com base na taxonomia educacional de Bloom, defende a existência de cinco objetivos de aprendizagem específicos relacionados à Educação Ambiental.

A *sensibilização ambiental* representa um estágio inicial do processo educativo, constituindo-se como um convite para direcionar a atenção do educando a aspectos anteriormente negligenciados. Esse momento visa imergir o aprendiz em um universo que se deseja explorar ou reconhecer. Muitos programas, contudo, tendem a encarar essa etapa como conclusiva e capaz de gerar mudanças de comportamento significativas. A *compreensão ambiental*, por sua vez, consiste em um processo de divulgação de informações específicas sobre o ecossistema, seus elementos constituintes, suas características, funcionamento e inter-relações biofísicas. Já a *responsabilidade ambiental* refere-se a uma reflexão que conduz o indivíduo a se posicionar como parte integrante do ecossistema e agente transformador, responsável pela organização, manutenção, preservação e eventual modificação do meio ambiente, seja em escala local ou global. A *competência ambiental* abrange atividades educativas voltadas para o desenvolvimento de habilidades que permitam avaliar e agir de forma proativa em relação ao ambiente, promovendo ações sustentáveis e responsáveis. Por fim, a *cidadania ambiental* engloba ações de participação



efetiva e mobilização em conjunto com outras pessoas para buscar soluções para os problemas na relação entre indivíduos e meio ambiente, bem como para prevenir potenciais riscos ambientais decorrentes de comportamentos ecologicamente desequilibrados (Sato, 2002).

Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, os temas relacionados à água e aos recursos hídricos são abordados nos conteúdos escolares, conforme delineados pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e pelo Projeto Pedagógico Curricular de Campo Mourão (PPC). Esses assuntos encontram-se contemplados tanto na área das Ciências da Natureza quanto na das Ciências Humanas. Importa salientar que os documentos oficiais, a saber, a BNCC e PPC, estabelecem que a área das Ciências da Natureza engloba uma disciplina única, denominada Ciências, com a finalidade de promover a compreensão e interpretação do mundo pelos estudantes. Isso implica que a disciplina tem como desígnio a alfabetização científica do discente, preparando-o para desempenhar seu papel de cidadão plenamente informado e engajado na sociedade. Por outro lado, a área do conhecimento das Ciências Humanas compreende duas disciplinas distintas, a saber, História e Geografia. No caso desta última, seu propósito reside em estimular o desenvolvimento da autonomia do pensamento do estudante, bem como habilitá-lo a reconhecer que a sociedade opera de acordo com as circunstâncias temporais e geográficas em que está inserida.

Diante da crescente complexidade na consecução dos objetivos da Educação Ambiental, que podem ser abordados tanto em disciplinas da área das Ciências da Natureza quanto da área das Ciências Humanas, bem como da diversidade e do nível educacional do público-alvo, as palestras foram conduzidas com o propósito de desenvolver a *compreensão ambiental* acerca do impacto das atividades humanas na quantidade e qualidade da água. Para ilustrar esse contexto, foram abordados exemplos relativos ao sistema de saneamento básico da cidade de Campo Mourão, localizada no estado do Paraná, Brasil.

## Metodologia

**Tipo de estudo.** Este trabalho consiste em um relato de experiência que objetiva apresentar, de maneira reflexiva e crítica, a elaboração, desenvolvimento e avaliação da implementação de ações educativas voltadas para a *Educação para a Água* na Escola Municipal Bento Mossurunga, situada no município de Campo Mourão, Paraná, Brasil, direcionadas aos estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Tratam-se de palestras interdisciplinares realizadas mediante convite da Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Bem-Estar Animal do município de Campo Mourão, Paraná, Brasil. Este tipo de manuscrito caracteriza-se por considerar a experiência como ponto de partida para a aprendizagem, constituindo um produto científico próprio das ciências humanas e da pós-modernidade (Daltro & Faria, 2019). Ele possibilita a apresentação crítica de práticas e/ou intervenções científicas e/ou profissionais (Mussi et al., 2021).

**Cenário do estudo.** A escola onde as palestras foram desenvolvidas é considerada de pequeno porte, localizada na região periférica do município, possui 27 professores e cerca de 260 estudantes matriculados distribuídos em pré-escolar, anos iniciais do Ensino Fundamental



e Educação Especial. Segundo dados do Indicador de Nível Socioeconômico (Inse) do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica de 2021 (Brasil, 2023), o nível socioeconômico dos estudantes foi classificado como 4. Participaram das palestras todas as turmas do 1º ao 5º ano, compostas por estudantes com idades entre 7 e 11 anos, totalizando 110 estudantes.

**Descrição da experiência.** As palestras, de cerca de 1 hora de duração foram desenvolvidas no segundo semestre de 2023, foram concebidas com base nas diretrizes da Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2017), no Projeto Pedagógico Curricular de Campo Mourão - PPC (Campo Mourão, 2018) e nas inter-relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade (Santos & Mortimer, 2000; Ricardo, 2008; Luz et al., 2019), de forma a contribuir com o ODS 6 - Água Potável e Saneamento. Durante a realização das palestras, foram empregados diversos recursos didáticos, incluindo vídeos, infográficos e maquetes representativas, abordando aspectos relacionados ao município de Campo Mourão, ao ciclo hidrológico e aos rios urbanos e rurais.

**Avaliação da palestra.** Com o intuito de verificar se o objetivo de desenvolver a *compreensão ambiental* nos estudantes acerca da importância da água foi alcançado, realizou-se uma comparação entre o conhecimento prévio e o adquirido ao final das palestras. Essa comparação envolveu o entendimento sobre a origem da água utilizada em suas residências, o processo de tratamento pelo qual a água passa antes do consumo e o destino do esgoto. Além disso, os pais receberam um questionário impresso, que tinha como objetivo observar possíveis mudanças de atitude em seus filhos após a participação nas atividades. O questionário, destinado à resposta conjunta com o filho, continha as seguintes indagações: 1. Você acha importante conservar água? Por quê?; 2. Com que frequência você pensa sobre o uso consciente da água no seu dia a dia?; 3. Quais medidas você adotou recentemente para economizar água em casa?; 4. Você se preocupa com a poluição da água? Por quê? Você já participou de campanhas ou ações para preservação de recursos hídricos?; 5. Quais são os principais desafios que você enfrenta ao tentar economizar água?; 6. Você acha que as atitudes em relação ao cuidado com a água mudaram ao longo do trimestre?; 7. O que você acha que pode ser feito para aumentar a conscientização sobre a importância da preservação da água?; 8. Você acredita que a educação ambiental é fundamental para mudar as atitudes em relação ao cuidado com a água? Por quê? Aos professores foi solicitado que verificassem eventuais alterações comportamentais dos estudantes, visando determinar se as ações educativas resultaram em efeitos positivos em suas vidas. As falas dos estudantes ao longo das palestras, os relatos verbais dos professores, assim como as respostas dos pais ao questionário impresso foram transcritas e utilizadas para busca de evidências do desenvolvimento da *compreensão ambiental* dos estudantes acerca da importância da água.

## Resultados e discussão

Levando em consideração as recomendações de Bacci e Pataca (2008), que pontuam que *Educação para a Água* deve considerar tanto as dimensões espaciais quanto temporais, buscamos contextualizar a discussão com informações do sistema de saneamento básico da cidade de



Campo Mourão, localizada no estado do Paraná, Brasil. No primeiro contato com os estudantes, a grande maioria deles relatou não ter conhecimento sobre a origem da água utilizada em suas residências, tampouco sobre o processo de tratamento pelo qual ela passa antes do consumo. De maneira similar, em relação ao destino do esgoto, os estudantes afirmaram não ter ciência das práticas realizadas com ele após o uso doméstico.

É evidente que, em comparação com qualquer outro período histórico, o conhecimento exigido para compreender, organizar e abordar questões relacionadas aos recursos hídricos é atualmente mais abrangente e intrincado. Nesse sentido, a dimensão temporal da *Educação para a Água* revela a complexidade dos problemas contemporâneos relacionados aos recursos hídricos, exigindo uma formação mais aprofundada e contínua. Como consequência do crescimento urbano e populacional, torna-se imperativo implementar programas educacionais que capacitem a sociedade a lidar com questões críticas relacionadas à qualidade e quantidade da água (Menezes, 2019).

A partir de tal constatação, reforça-se a necessidade de desenvolver nesses estudantes a *compreensão ambiental* acerca do acesso à água potável e ao saneamento adequado no âmbito do município de Campo Mourão. Com o propósito de alcançar tal objetivo, empregaram-se diversos recursos pedagógicos, notadamente o vídeo de animação intitulado “Ciclo do rio ao rio” (<https://drive.google.com/file/d/1n2kZYKF9HCvXC14KDd5-zxBua-OPRGoQ/view>) com uma duração de 9 minutos e 45 segundos, elaborado pela Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR). Esse recurso audiovisual aborda, de maneira lúdica, a relevância da preservação dos mananciais, delinea as etapas essenciais no processo de tratamento da água oriunda dos rios. Foi demonstrado que, em Campo Mourão as etapas de tratamento da água coletada do Rio do Campo é iniciada pela desarenação, que tem por finalidade reduzir a velocidade da água, permitindo que os sólidos presentes possam decantar. Posteriormente, a água é conduzida à estação de tratamento, onde passa por diversas etapas. Inicialmente, na Calha Parshall, são adicionados cloro e coagulantes, visando combater micróbios e promover a floculação. Em seguida, ocorrem os processos de decantação e filtração. Após a filtragem, são adicionados flúor, para prevenir cáries, e cloro, assegurando a eliminação de microrganismos antes que a água seja distribuída para as residências através dos reservatórios e sistemas de distribuição urbanos.

Na sequência, foi abordado orientações sobre a utilização consciente da água nas atividades cotidianas domésticas. No vídeo, são demonstrados métodos para evitar o desperdício de água, destacando que uma torneira aberta pode desperdiçar o equivalente a 10 garrafas de PET de água por minuto. Recomenda-se fechar a torneira ao lavar as mãos e escovar os dentes, bem como ser ágil durante o banho. Caso sejam identificados vazamentos, é importante informar aos pais ou responsáveis.

Adicionalmente, o vídeo fornece diretrizes relacionadas ao tratamento do esgoto doméstico, com ênfase na segregação de resíduos sólidos que não devem ser descartados no sistema de esgoto. Segundo as recomendação apresentados no vídeo, é fundamental adotar medidas adequadas para o tratamento do esgoto doméstico. É importante evitar o descarte de resíduos sólidos em pias, ralos e vasos sanitários, direcionando-os para a destinação apropriada. No caso de resíduos orgânicos, estes podem ser utilizados na compostagem. Já os rejeitos, como guardanapos e papel higiênico, devem ser encaminhados para aterros sanitários, enquanto outros



materiais podem ser destinados à reciclagem. É recomendável que toda residência disponha de uma caixa de gordura para reter os resíduos de óleo provenientes da lavagem de louças. Além disso, a água da chuva deve ser direcionada para a galeria pluvial, que é separada da rede de esgoto. Foi ilustrado também o processo de tratamento desses resíduos em estações específicas de tratamento pela Sanepar.

O esgoto, por sua vez, cujo tratamento também de responsabilidade da Sanepar, é submetido a um processo de tratamento que envolve diferentes etapas. Inicialmente, ocorre o tratamento físico, no qual o esgoto passa por um gradeamento para reter os sólidos maiores, seguido pelo desarenador, onde as partículas sólidas mais pesadas se depositam no fundo. Em seguida, ocorre o tratamento biológico, no qual o esgoto é encaminhado para um reator anaeróbico de lodo fluidizado, onde um manto de lodo contendo bactérias realiza a decomposição dos resíduos orgânicos. Posteriormente, o esgoto é direcionado para um filtro biológico, onde outras bactérias auxiliam na purificação. Por fim, o esgoto passa pelo decantador secundário, onde as impurezas mais finas são removidas. Essas reflexões contribuem, em certa medida, para abordar os quatro aspectos do saneamento básico, englobando o abastecimento de água, o tratamento de esgoto, a gestão de águas pluviais e o manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana. Esse cenário está alinhado com os resultados da pesquisa conduzida por Silva et al. (2021), os quais investigaram as concepções e percepções de estudantes do Ensino Fundamental em uma escola da Região Metropolitana de Porto Alegre acerca do saneamento básico. Os achados indicam a necessidade de abordar esse tema em diversas disciplinas, incorporando atividades que evidenciem as inter-relações entre os quatro aspectos do saneamento básico, preparando os estudantes para participarem de debates públicos sobre essa temática.

Após a finalização do uso do vídeo, foi abordado que, a água em seu estado líquido representa um recurso amplamente disponível em nosso planeta. Aproximadamente 97% da totalidade dos recursos hídricos encontra-se nos oceanos, enquanto os restantes 3% compreendem água doce. Dentro dessa última fração, 75% está contida nas calotas polares, com os restantes 25% distribuídos entre rios, lagos e águas subterrâneas (Rebouças, 1997). Além disso, a apresentação empreendeu a exploração da evolução histórica da interação da humanidade com o recurso hídrico, por meio da análise iconográfica, investigando as transformações observadas ao longo das eras.

Tal análise abarcou não somente a dinâmica do ciclo hidrológico, mas também identificou os setores ou atividades que ostentam maior índice de consumo de água no âmbito nacional (63% da água é utilizada para irrigação, 18% para consumo humano, 14% para indústria e 5% para dessedentação animal), elucidando igualmente as práticas cotidianas que configuram demanda hídrica em contextos residenciais (38% da água é utilizada em banhos, 20% em descargas, 12% para lavar roupa e 10% para lavar louça, outras ações totalizam 20% da água consumida). Além disso, a abordagem contemplou o conceito de “água oculta” (foi abordado, por exemplo, que para produção de 1 kg de carne de boi são utilizados 17.100 litros de água e para produzir 1 kg de manteiga são utilizados 18.000 litros de água) e delineou estratégias para contribuir para a solução de desafios inerentes à problemática da água.



Para investigar os elementos contextuais, foi abordada a infraestrutura de fornecimento de água no âmbito municipal, considerando o percurso percorrido pelo Rio do Campo, que constitui a principal fonte de abastecimento público de água, bem como os procedimentos empregados no tratamento de efluentes e as atividades humanas que possivelmente exerçam impacto sobre a qualidade hídrica desse curso d'água. Com o intuito de atingir tal propósito, foram empregadas diversas representações visuais, sob a forma de maquetes, com a finalidade de facilitar a compreensão e explanação dos conceitos discutidos durante a apresentação.

Durante a exposição, foi notável o engajamento dos estudantes, que realizaram questionamentos pertinentes acerca da situação das águas no município de Campo Mourão/Paraná/Brasil. Essa atitude demonstrou um genuíno interesse na temática, evidenciando um desejo de adquirir um entendimento mais profundo sobre a realidade ambiental que os cerca, a qual anteriormente lhes era desconhecida. Este achado assemelha-se ao constatado por Valduga e Dal-Farra (2015), os quais, ao investigar estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, notaram a necessidade de ampliar as concepções dos alunos em relação ao saneamento básico. Os estudantes tendem a associar essa expressão predominantemente à questão do esgoto e da água, sem estabelecer conexões com os amplos domínios do conceito na contemporaneidade. Estes abrangem não apenas o abastecimento de água, mas também a limpeza urbana e o manejo adequado dos resíduos sólidos, visando à saúde pública e à preservação do meio ambiente.

Adicionalmente, as respostas das famílias às perguntas do questionário evidenciam uma mudança no comportamento dos estudantes em relação ao uso responsável da água em casa, na escola e na comunidade onde residem. Algumas das respostas obtidas indicam que, após a participação nas palestras, os estudantes passaram a se preocupar com as ações cotidianas que consomem água em suas residências, tais como o tempo destinado ao banho e a limpeza de calçadas. Além da preocupação individual com o uso da água, os pais relataram evidências de preocupações coletivas entre os estudantes. Eles mencionaram que seus filhos compartilharam os conhecimentos adquiridos durante as palestras com suas famílias e vizinhos.

Alguns professores que abordaram a temática da água em suas aulas após o desenvolvimento das palestras relataram uma melhor compreensão dos estudantes em relação aos aspectos conceituais discutidos. Segundo esses professores, tal constatação está relacionada à contextualização explorada durante as palestras, que buscou situar os conteúdos escolares relacionados ao tema da água na realidade dos estudantes.

Ao serem indagados "O que você acha que pode ser feito para aumentar a conscientização sobre a importância da preservação da água?", alguns estudantes sugeriram que palestras semelhantes deveriam ser estendidas não apenas aos pais ou responsáveis, mas também realizadas fora do ambiente escolar. Quanto à pergunta "Você acredita que a educação ambiental é fundamental para mudar as atitudes em relação ao cuidado com a água? Por quê?", muitos alunos concordaram, destacando que antes das palestras não compreendiam completamente o processo de purificação da água para consumo e desconheciam práticas para reduzir o consumo. Além disso, alguns alunos admitiram não estar cientes dos tipos de resíduos apropriados ou inadequados para descarte em ralos, pias e vasos sanitários, mencionando frequentemente o descarte inadequado de óleo de cozinha usado.



Esses relatos constituem uma prova tangível de que os estudantes desenvolveram uma responsabilidade ambiental voltada para a utilização sustentável dos recursos hídricos, transcendendo assim o escopo inicial da palestra, que se restringia ao desenvolvimento da *compreensão ambiental* (Sato, 2002) acerca do impacto das atividades humanas na quantidade e qualidade da água. Desta forma, além de trabalhar conteúdos escolares previstos tanto para a área das Ciências da Natureza quanto para a área das Ciências Humanas, as palestras desenvolvidas contribuem, em âmbito local, para o estabelecimento do ODS 6 - Água Potável e Saneamento, em especial para as metas 6.3, que prevê “Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos [...]”, e 6.b, que prevê “Apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento”.

O ensino e a aprendizagem de Ciências de maneira interdisciplinar, com a sensibilização dos estudantes nos anos iniciais, assumem tamanha importância quanto as áreas de linguagens e exatas. Nesse contexto, lecionar na contemporaneidade, marcada pela imersão dos estudantes em um mundo permeado por recursos tecnológicos, apresenta-se como um desafio significativo, especialmente para os professores do Ensino Fundamental. A tarefa vai além da mera transmissão de conhecimento, envolvendo também o estímulo ao senso crítico e à análise da própria realidade em que os estudantes estão inseridos (Marandino, 2004). Em resposta à necessidade formativa identificada, almejamos durante o desenvolvimento das palestras afastar-nos da abordagem conservadora da Educação Ambiental, a qual fundamenta-se na disseminação de informações e na alteração comportamental, priorizando uma perspectiva ecológica e biológica, enquanto negligencia as dimensões econômicas, políticas, culturais e sociais nas discussões ambientais. Essa abordagem limita-se a promover ações e mudanças individuais, sem capacidade de catalisar uma transformação societal ou paradigmática (Sato, 2002). A ênfase não reside apenas em adotar medidas contemporâneas, mas sim em engendrar resultados positivos abrangentes em todos os domínios ambientais, iniciando pela esfera educacional. A incessante busca pelo conhecimento tornou-se essencial para a humanidade, um fenômeno jamais estagnado; o anseio por compreender e explorar é inerente à natureza humana. Nesse sentido, instruir os estudantes sobre os recursos hídricos no ambiente educacional revela-se crucial para a preservação e a recuperação desses recursos, munindo-os com o entendimento de como suas ações cotidianas podem impactar a quantidade e a qualidade da água.

É relevante destacar que, por meio das análises decorrentes dos diálogos com os estudantes ou das respostas obtidas no questionário, a abordagem CTS adotada durante as palestras proporcionou aos alunos o desenvolvimento de concepções mais abrangentes e complexas, integrando aspectos científicos, sociais, tecnológicos e ambientais. Essa constatação está em consonância com as recomendações de Fernandes et al. (2018), que preconiza que o ensino com abordagem CTS deve apresentar uma orientação objetiva, contextualizada e significativa, visando a um melhor aproveitamento por parte dos estudantes. Dessa forma, essa abordagem auxilia no desenvolvimento de competências não apenas cognitivas, mas também na formação de uma cidadania consciente e responsável, preparando os alunos para resolverem situações-problema do cotidiano.



## Considerações Finais

Concluimos que, ações educativas contextuais, alinhadas a objetivos esperados pelos documentos curriculares norteadores e fundamentadas nas relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, podem contribuir de forma significativa para a *Educação para a Água*. Quando tais intervenções são realizadas com a finalidade de apreender a complexidade da interação entre seres humanos e o meio ambiente no contexto local, podem efetivamente influenciar a formação de indivíduos críticos e engajados, preparados para abordar as questões ambientais e potenciais crises relacionadas aos recursos naturais, incluindo a água.

As palestras realizadas tiveram como foco principal a dimensão espacial da *Educação para a Água*, com uma abordagem específica sobre a bacia hidrográfica Rio do Campo, responsável pelo abastecimento de água do município de Campo Mourão. Ao adotar essa abordagem inicial, foi possível observar um evidente senso de pertencimento por parte dos estudantes, uma vez que estavam aprendendo sobre um conteúdo diretamente relacionado à qualidade e quantidade da água que consomem em seu cotidiano. Essa estratégia contribuiu significativamente para que os alunos compreendessem a responsabilidade coletiva de toda a população na busca pelos objetivos do desenvolvimento sustentável. Assim, fica evidente que a implementação de medidas semelhantes em diferentes contextos, como escolas e bairros, pode promover a conscientização e o engajamento em ações simples, mas impactantes, capazes de gerar mudanças significativas para as gerações futuras. É fundamental destacar que, diante da inércia, os efeitos adversos nos âmbitos ambiental, social e econômico podem ser devastadores.

Salientamos que a abordagem educacional relatada, elaborada de acordo com os documentos curriculares orientadores, foi estruturada para explorar as inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade por meio de temas contextualizados e inseridos no cotidiano dos estudantes. A partir dos resultados obtidos, em especial as mudanças de atitudes observadas nos estudantes em situações de uso de água, defendemos que esse tipo de abordagem pode proporcionar aos alunos uma compreensão mais ampla das questões ambientais e das possíveis crises relacionadas aos recursos naturais, incluindo a água. Ao incorporar uma perspectiva interdisciplinar, os estudantes são incentivados a analisar esses problemas, considerando não apenas os aspectos científicos, mas também os aspectos sociais, econômicos e políticos envolvidos. Isso os capacita a desenvolver habilidades críticas de pensamento e a tomar decisões informadas em relação à conservação e uso sustentável dos recursos hídricos.

Adicionalmente, ao serem inseridas no contexto local, essas iniciativas educacionais adquirem maior significância e pertinência para os alunos, pois tratam de questões concretas e palpáveis que impactam suas comunidades e rotinas diárias. Esse enfoque pode instigar um senso de responsabilidade e comprometimento com a preservação do meio ambiente, resultando em mudanças comportamentais e atitudes mais sustentáveis em relação à água e ao ambiente de modo geral. Assim, investir em programas educacionais que adotem uma abordagem interdisciplinar e contextualizada, alinhada aos princípios das relações Ciência, Tecnologia e Sociedade, mostra-se essencial para preparar as próximas gerações para lidar com os desafios ambientais e promover um uso mais consciente e responsável dos recursos hídricos.



## Contribuições dos autores

Conceptualização: Adriano Lopes Romero e Edna Aparecida Firmiano Barreto; Metodologia: Adriano Lopes Romero e Edna Aparecida Firmiano Barreto; Software: N/A (não aplicável); Validação: N/A (não aplicável); Análise formal: Adriano Lopes Romero, Edna Aparecida Firmiano Barreto e Rafaelle Bonzanini Romero; Investigação: Edna Aparecida Firmiano Barreto; Recursos: Adriano Lopes Romero, Edna Aparecida Firmiano Barreto e Rafaelle Bonzanini Romero; Curadoria de dados: Edna Aparecida Firmiano Barreto; Escrita - Esboço original: Edna Aparecida Firmiano Barreto; Escrita - Revisão & Edição: Adriano Lopes Romero e Rafaelle Bonzanini Romero; Visualização: Adriano Lopes Romero, Edna Aparecida Firmiano Barreto e Rafaelle Bonzanini Romero; Supervisão: Adriano Lopes Romero; Gestão do projeto: Adriano Lopes Romero, Edna Aparecida Firmiano Barreto e Rafaelle Bonzanini Romero; Captação de financiamento: Adriano Lopes Romero.

## Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Agradecemos ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - ProfÁgua, Projeto CAPES/ANA AUXPE Nº. 2717/2015, pelo apoio técnico científico aportado até o momento, e o apoio financeiro da Fundação Araucária, da Superintendência de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SETI) e da UTFPR.

## Referências

- Bacci, D. C., & Pataca, E. M. (2008). Educação para a água. *Estudos Avançados*, 22(63), 211-226. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142008000200014>
- Barbosa, M. A. P., & Júnior, P. J. G. (2021). Metodologias variadas no ensino de ciências: um estudo com professores do município de Ibitirama-ES. *Kiri-Kerê-Pesquisa em Ensino*, 1(10), 10-20. <https://doi.org/10.47456/krkr.v1i10.31837>
- Brasil. (2017). *Base Nacional Comum Curricular*. Ministério da Educação. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>.
- Brasil. (2023). *Indicador de Nível Socioeconômico do Saeb 2021*. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). [https://download.inep.gov.br/areas\\_de\\_atuacao/Indicadores\\_de\\_nivel\\_Nota\\_tecnica\\_2021.pdf](https://download.inep.gov.br/areas_de_atuacao/Indicadores_de_nivel_Nota_tecnica_2021.pdf)
- Brzezinski, I. (2002). *Profissão Professor: identidade profissionalização docente*. Brasília: Plano Editora.
- Campo Mourão. (2018). *Proposta Pedagógica Curricular*. Secretaria Municipal da Educação.
- Calda, S. A. B., & Samudio, E. M. M. (2016). Água de reúso para fins industriais estudo de caso. *Brasil Para Todos - Revista Internacional*, 3(2), 1-20.



- Carola, C. R., & Constante, C. E. A. (2015). Antropocentrismo pedagógico e naturalização da exploração ambiental no ensino de ciências (Brasil, 1960-1970). *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 32(1), 358-379. <https://doi.org/10.14295/remea.v32i1.5167>
- Chripino, Á. (2017). Introdução aos enfoques CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade - na educação e no ensino. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales*, 16(2), 1070-1071.
- Corrêa, L. R. (2009). *Sustentabilidade na Construção Civil*. [Monografia de Especialização]. Universidade Federal de Minas Gerais.
- Daltro, M. R., & Faria, A. A. (2019). Relato de experiência: Uma narrativa científica na pós-modernidade. *Estudos e Pesquisas em Psicologia*, 19(1), 223-237.
- Fernandes, I. M. B., Pires, D. M., & Delgado-Iglesias, J. (2018). Perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente (CTSA) nos manuais escolares portugueses de Ciências Naturais do 6º ano de escolaridade. *Ciência & Educação*, 24(4), 875-890. <https://doi.org/10.1590/1516-731320180040005>
- Freire, P. (1979). *Educação e Mudança*. Paz & Terra.
- Freitas, M. (2004). A educação para o desenvolvimento sustentável e a formação de educadores/professores. *Perspectiva*, 22(02), 547-575.
- Giacometti, K., & Dominschek, D. L. (2018). Ações antrópicas e impactos ambientais: industrialização e globalização. *Caderno Intersaberes*, 7(10), 140-156.
- Hafner, A. V. (2007). *Conservação e reuso de água em edificações - experiências nacionais e internacionais*. [Dissertação de Mestrado]. Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Kopnina, H. (2020). Education for the future? Critical evaluation of education for sustainable development goals. *The Journal of Environmental Education*, 51(4), 280-291. <https://doi.org/10.1080/00958964.2019.1710444>
- Lima, Â. J. R. (2014). *Governança dos recursos hídricos: proposta de indicador para acompanhar sua implementação*. WWF - Brasil, FGV.
- Luz, R., Queiroz, M. B. A., & Prudêncio, C. A. V. (2019). CTS ou CTSA: o que (não) dizem as pesquisas sobre educação ambiental e meio ambiente? *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 12(1), 31-54. <http://dx.doi.org/10.5007/1982-5153.2019v12n1p31>
- Marandino, M. (2004). Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. *Revista Brasileira de Educação*, 26, 95-108.
- Maryanti, R. I. N. A., Rahayu, N. I., Muktiarni, M., Al Husaeni, D. F., Hufad, A. C. H. M. A. D., Sunardi, S., & Nandiyanto, A. B. D. (2022). Sustainable development goals (SDGs) in science education: Definition, literature review, and bibliometric analysis. *Journal of Engineering Science and Technology*, 17, 161-181.
- Menezes, T. R. Q. (2019). *Sistema Hidráulico para captação de água pluvial em centros urbanos*.
- Mussi, R. F. F., Flores, F. F., & Almeida, C. B. (2021). Pressupostos para a elaboração de relato de experiência como conhecimento científico. *Revista Práxis Educacional*, 17(48), 60-77. <https://doi.org/10.22481/praxisedu.v17i48.9010>
- Nunes, R. T. (2006). *Conservação da água em edifícios comerciais: potencial de uso racional e reuso em shopping center*. [Tese de Doutorado]. Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Pessoa, J. O., Orrico, S. R. M., & Lordêlo, M. S. (2018). Qualidade da água de rios em cidades do Estado da Bahia. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 23(04), 687-696. <https://doi.org/10.1590/S1413-41522018166513>



- Rebouças, A. C. (1997). Água na região Nordeste: desperdício e escassez. *Estudos Avançados*, 11(29), 127-154. <https://doi.org/10.1590/S0103-40141997000100007>
- Ricardo, E. C. (2008). Educação CTSA: obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar. *Ciência & Ensino*, 1(n. especial), 1-12.
- Rosa, G. M., Santos, C. E., Sartor, D., Seben, D., & Lazzaretti, G. (2022). Ações antrópicas e o advento das Ciências Ambientais. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, 17(1), 180-197. <https://doi.org/10.34024/revbea.2022.v17.12027>
- Santos, A. S., A., Rodrigues, M. H. B. S., Silva, G. V., Gomes, F. A. L., Silva, J. N., & Cartaxo, P. H. A. (2020). Importância do reúso de água para irrigação no Semiárido. *Meio Ambiente*, 2(3), 15-20.
- Santos, W. L. P. (2011). Significados da educação científica com enfoque CTS. In A. Décio (Org.), *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas* (pp. 21-47). Universidade de Brasília.
- Santos, W. L. P., & Mortimer, E. F. (2000). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências*, 2(2), 133-162.
- Sato, M. (2002). *Educação Ambiental*. Rima.
- Shiklomanov, I. A. (1999). International Hydrological Programme – IHP – IV/UNESCO, 1998. In: Águas Doces no Brasil, Capital Ecológico, Uso e Conservação, Rebouças A. C. et al.
- Silva, A. G., & Souza, L. D. (2013). Efeitos antrópicos e sazonais na qualidade da água do rio do Carmo. *Holos*, 5, 122-136. <https://www.redalyc.org/pdf/4815/481548607011.pdf>
- Silva, N. T., Santa Maria, D. M., & Dal-Farra, R. A. (2021). Saneamento básico: Concepções e percepções de estudantes do Ensino Fundamental de uma escola da Região Metropolitana de Porto Alegre. *Research, Society and Development*, 10(5), e42110514815-e42110514815. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i5.14815>
- Sforni, M. S. D. F. (2015). Interação entre didática e teoria histórico-cultural. *Educação e Realidade*, 40(2), 375-397. <https://doi.org/10.1590/2175-623645965>
- Valduga, M., & Dal-Farra, R. A. (2015). Saneamento básico: práticas educativas no ensino fundamental. *Acta Scientiae*, 17(3), 766-780. <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/1537/1317>