



**INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS PENEDO
PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CULTURAL**

ANTONIO CARLOS SILVA FERREIRA

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CULTURAL E REAPROVEITAMENTO DA
ÁGUA: PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS PARA PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS
HÍDRICOS**

PENEDO, AL

2025

ANTONIO CARLOS SILVA FERREIRA

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CULTURAL E REAPROVEITAMENTO DA
ÁGUA: PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS PARA PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS
HÍDRICOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso Pós Graduação em Educação Ambiental e Cultural do Instituto Federal de Alagoas, campus Penedo, como requisito parcial para a obtenção do grau de Pós Graduado em Educação Ambiental e Cultural.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Aline Lamenha

PENEDO, AL

2025

ANTONIO CARLOS SILVA FERREIRA

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CULTURAL E REAPROVEITAMENTO DA
ÁGUA: PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS PARA PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS
HÍDRICOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso Pós Graduação em Educação Ambiental e Cultural do Instituto Federal de Alagoas, campus Penedo, como requisito parcial para a obtenção do grau de Pós Graduado em Educação Ambiental e Cultural.

BANCA EXAMINADORA



Documento assinado digitalmente

ALLINE GOMES LAMENHA E SILVA

Data: 31/10/2025 15:24:35-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Aline Gomes Lamenha e Silva
Instituto Federal de Alagoas - IFAL



Documento assinado digitalmente

DANIEL CHRISTIANO

Data: 05/12/2025 11:05:29-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. MSc. Daniel Christiano
Instituto Federal de Alagoas - IFAL



Documento assinado digitalmente

VANESSA LIMEIRA AZEVEDO GOMES

Data: 31/10/2025 15:38:02-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa Dra Vanessa Limeira
Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

PENEDO, AL

2025



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal de Alagoas
Campus Penedo
Biblioteca

F383e

Ferreira, Antônio Carlos Silva.

Educação ambiental e cultural e reaproveitamento da água:
práticas sustentáveis para preservação dos recursos hídricos /
Antônio Carlos Silva Ferreira. – 2025.
50f.; il.

Orientação: Prof.^a Aline Gomes Lamenha e Silva

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em
Educação Ambiental e Cultural) – Instituto Federal de Alagoas,
Campus Penedo, Penedo, 2025.

Trabalho acadêmico em versão digital.

1. Educação ambiental. 2. Sustentabilidade. 3. Recursos
hídricos. I. Silva, Aline Gomes Lamenha e. II. Título.

CDD: 363.7

Maria Luzia Alexandre de Oliveira
Bibliotecária/Documentalista
CRB-4/2159

AGRADECIMENTOS

A Deus, a quem sou grato por tudo e por ter me abençoado durante minha vida e feito chegar até nessa etapa.

A meus pais, por sempre me incentivarem no meu crescimento pessoal e profissional, e a quem devo minha vida e essa conquista e por estarem comigo em todos os momentos.

Ao minha esposa e meu filho que me acompanharam nessa jornada, Denise da Silva Ferreira e Dayvson da Silva Ferreira, por ter sempre me apoiado e incentivado nas dificuldades e por sempre me ajudarem a ser melhor como pessoa.

Aos meus amigos que me apoiaram desde o início dessa caminhada acadêmica, sempre me ajudando, sendo verdadeiros ombros amigos e irmãos.

Ao Instituto Federal de Alagoas - IFAL, Campus Penedo e seu corpo docente, em especial todos Professores que participaram desta caminhada, à coordenação do curso, à direção e à administração que oportunizaram o futuro que hoje vislumbro, proporcionado pela confiança no mérito e ética aqui presentes.

A minha Orientadora Profa. Dra. Alline Lamenha, por todo apoio, incentivo, correções e por compartilhar seu conhecimento que é tão rico.

DEDICATÓRIA

A minha amada esposa Denise, que me impulsionou nessa jornada de conhecimento, me apoiando incondicionalmente durante o curso da Pós-graduação e por me incentivar a dar sempre o meu melhor.

EPÍGRAFE

“Saber não é o bastante; precisamos aplicar.
Querer não é o bastante; precisamos fazer.”
(Johann Wolfgang von Goethe)

RESUMO

A água doce é um recurso essencial à vida, mas sua disponibilidade é limitada e distribuída de forma desigual, o que evidencia a urgência de estratégias de conservação e uso racional. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo analisar de que maneira a educação ambiental — considerando também sua dimensão cultural — pode fomentar o reaproveitamento da água e contribuir para o uso sustentável dos recursos hídricos em contextos escolares e comunitários. Para tanto, adotou-se uma abordagem qualitativa, baseada em revisão bibliográfica e documental em bases acadêmicas e institucionais, como SciELO, Google Acadêmico e CAPES Periódicos, além da análise de estudos de caso e mapeamento de materiais pedagógicos. Os resultados demonstraram que a educação ambiental crítica, quando articulada ao currículo escolar, apoiada pela formação docente e fortalecida pela valorização dos saberes locais, favorece a conscientização, a construção de valores e a adoção de práticas sustentáveis. Experiências analisadas evidenciaram a viabilidade técnica e pedagógica de iniciativas como reúso de águas cinzas, captação de águas pluviais e reaproveitamento de condensado de aparelhos de ar-condicionado, que contribuíram para a redução do consumo de água potável, a economia de recursos e o protagonismo estudantil. Contudo, também foram identificadas barreiras técnicas, culturais, institucionais, econômicas e normativas que dificultam a ampliação dessas práticas, apontando para a necessidade de políticas públicas integradas. Conclui-se que a articulação entre ciência, tecnologias apropriadas e saberes culturais permite transformar informação em hábitos e hábitos em cultura de sustentabilidade, tornando escolas e comunidades protagonistas de uma transição hídrica justa, resiliente e cidadã.

Palavras-chave: Educação ambiental; Cultura; Sustentabilidade hídrica; Estratégias pedagógicas; Participação comunitária.

ABSTRACT

Freshwater is an essential resource for life, yet its availability is limited and unevenly distributed, which highlights the urgency of conservation and rational use strategies. In this context, this study aimed to analyze how environmental education, considering its cultural dimension, can promote water reuse and support the sustainable use of water resources in school and community contexts. A qualitative approach was adopted, based on bibliographic and documentary review from academic and institutional databases such as SciELO, Google Scholar and CAPES Journals, as well as the analysis of case studies and mapping of pedagogical materials. The findings indicated that the integration of critical environmental education into the school curriculum, supported by comprehensive teacher training and enhanced through the valorization of local knowledge, promotes increased awareness, the development of values, and the adoption of sustainable practices. The analyzed experiences demonstrated the technical and pedagogical feasibility of initiatives such as the reuse of graywater, rainwater harvesting, and the reuse of air-conditioning condensate, which contributed to reducing potable water consumption, saving resources, and promoting student protagonism. However, technical, cultural, institutional, economic, and regulatory barriers were also identified, hindering the expansion of these practices and highlighting the need for integrated public policies. It is concluded that the articulation between science, appropriate technologies, and cultural knowledge enables the transformation of information into habits and habits into a culture of sustainability, making schools and communities protagonists of a fair, resilient, and citizen-centered water transition.

Keywords: Environmental education; Culture; Water sustainability; Pedagogical strategies; Community participation.

LISTA DE SIGLAS E SÍMBOLOS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

CAEMA – Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão

Funasa – Fundação Nacional de Saúde

IBRAM – Instituto Brasília Ambiental

MMA – Ministério do Meio Ambiente

NBR – Norma Brasileira

ODS – Objetivo do Desenvolvimento Sustentável

ONGs – Organizações Não Governamentais

PEAMSS – Programa de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento

ProNEA – Programa Nacional de Educação Ambiental

UEFS – Universidade Estadual de Feira de Santana

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	5
DEDICATÓRIA.....	6
EPÍGRAFE	7
RESUMO.....	8
ABSTRACT.....	9
1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS 14	
2.1. OBJETIVO GERAL	14
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	15
4. EDUCAÇÃO AMBIENTAL, CULTURA E A SUSTENTABILIDADE NO USO DA ÁGUA. 17	
4.1. EDUCAÇÃO AMBIENTAL: CONCEITOS, FUNDAMENTOS E EVOLUÇÃO HISTÓRICA 17	
4.2. RELAÇÃO ENTRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, CULTURA, SUSTENTABILIDADE E RECURSOS HÍDRICOS.....	19
4.3. A CRISE HÍDRICA E A NECESSIDADE DO USO RACIONAL DA ÁGUA .	21
4.4. A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA CRÍTICA, EMANCIPATÓRIA E CULTURAL	23
5. PRÁTICAS DE REAPROVEITAMENTO DA ÁGUA	24
5.1. CONCEITO E TIPOS DE REUSO DE ÁGUA.....	24
5.2. EXEMPLOS DE REAPROVEITAMENTO DA ÁGUA NO CONTEXTO ESCOLAR 26	
5.3 DESAFIOS E BARREIRAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS	32
6 PROPOSTAS DE AÇÕES EDUCATIVAS, CULTURAIS E ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS PARA O USO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA	35
7 CONCLUSÃO.....	41
REFERÊNCIAS	43

1. INTRODUÇÃO

A água doce é um recurso natural essencial para a manutenção da vida no planeta, utilizada em atividades como consumo, higiene, produção de alimentos e geração de energia. No entanto, sua disponibilidade é extremamente limitada: apenas cerca de 2,5% da água existente na Terra é doce e, desse total, a fração acessível ao uso humano é bastante reduzida, presente em rios, lagos e aquíferos superficiais (Mancini; Jacobi, 2020).

No Brasil, o país lidera o mundo em quantidade de recursos hídricos internos renováveis, concentrando cerca de 12% do total global, com destaque para a Amazônia e o Pantanal, duas das áreas úmidas mais extensas do planeta. Entretanto, estima-se que aproximadamente 40% do território brasileiro apresente níveis de ameaça moderados a altos para os ambientes aquáticos (Farjalla *et al.*, 2021). Além disso, dados do MapBiomas indicam uma redução de 15,7% na superfície de água do país, o que representa a perda de 3,1 milhões de hectares em 30 anos — valor equivalente a uma vez e meia a área de superfície de água de toda a região Nordeste em 2020 (MapBiomas, 2023).

Diante desse cenário preocupante, torna-se fundamental promover estratégias de conservação e uso sustentável da água. Uma dessas estratégias é o reaproveitamento da água, entendido como o uso racional de águas residuais para fins não potáveis, como irrigação, descargas sanitárias e limpeza, contribuindo para a redução do consumo e do impacto ambiental. Para isso, tecnologias de tratamento, como o processo de lodo ativado e o lodo granular aeróbio, têm se mostrado eficientes na purificação dessas águas residuárias, garantindo sua qualidade para o reúso seguro em diferentes contextos (Barros *et al.*, 2023). O reúso de água representa uma alternativa viável, especialmente em áreas urbanas e escolares, onde o consumo é elevado e, muitas vezes, pouco controlado. Entretanto, segundo Silva e Almeida (2022), há necessidade de que a temática seja tratada em uma perspectiva crítica, reflexiva e frequente.

Contudo, para que práticas como o reaproveitamento da água sejam efetivamente adotadas pela população, é necessário que haja conscientização e formação crítica sobre os problemas ambientais e a importância da sustentabilidade. É nesse contexto que se insere a educação ambiental, definida pela Lei nº 9.795/1999 como o “processo pelo qual o indivíduo e a coletividade

constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades e atitudes voltadas para a conservação do meio ambiente, essencial à qualidade de vida” (Brasil, 1999). Essa abordagem educativa, fundamentada também na dimensão cultural, visa transformar a maneira como as pessoas interagem com o ambiente, valorizando as especificidades e saberes culturais locais, estimulando o pensamento crítico e o engajamento em práticas sustentáveis.

Apesar de sua relevância legal e social, a educação ambiental ainda enfrenta desafios em sua implementação, especialmente no sistema educacional público. De acordo com Carvalho (2006), essa educação muitas vezes ocorre de forma fragmentada, sem a devida integração curricular ou apoio institucional. Além disso, a ausência de formação específica de educadores e a carência de projetos interdisciplinares dificultam a consolidação de uma cultura ambiental nas escolas.

Nesse sentido, a incorporação da dimensão cultural à educação ambiental amplia sua abrangência e potencial transformador. A chamada educação ambiental cultural valoriza os saberes tradicionais, as práticas comunitárias e as expressões culturais locais relacionadas ao cuidado com a água e com a natureza. Como ressalta Cruz (2017), é fundamental favorecer o diálogo entre ciência, cultura e sociedade para superar as divergências que frequentemente dificultam a aproximação entre os diferentes. Essa integração possibilita que as dimensões sociais, ambientais e culturais sejam consideradas no contexto educacional, potencializando a formação de uma consciência crítica voltada à construção de uma sociedade mais igualitária e democrática.

Projetos pedagógicos que integram educação ambiental e práticas de reaproveitamento da água têm demonstrado resultados expressivos na promoção da sustentabilidade escolar. Iniciativas desse tipo mostram que medidas simples e de baixo custo, quando associadas à conscientização e ao envolvimento da comunidade, podem reduzir significativamente o desperdício de água e fomentar hábitos responsáveis. Além do impacto ambiental positivo, tais ações fortalecem o aprendizado interdisciplinar e estimulam o protagonismo dos estudantes na construção de soluções sustentáveis para o cotidiano escolar e social e no “desenvolvimento de novas tecnologias sustentáveis no que se refere a gestão dos recursos hídricos e reuso de água”. (Carvalho *et al.*, 2014, p. 5).

Iniciativas como essa se articulam com políticas públicas e programas educativos voltados à gestão dos recursos hídricos. Um exemplo é o Programa de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento (PEAMSS), que busca promover a participação da população na construção de soluções sustentáveis para problemas como a escassez de água. O programa demonstra que a educação ambiental, aliada à mobilização social, pode ser uma ferramenta poderosa de transformação, fortalecendo a participação e controle social na utilização e gestão dos recursos hídricos (Piccoli et al., 2016).

No entanto, como destaca Leff (2001), não basta apenas disseminar informações técnicas. É necessário promover uma verdadeira mudança cultural e ética, baseada em novos paradigmas de desenvolvimento e relação com o meio ambiente. A educação ambiental, nesse sentido, deve ir além da sala de aula, articulando ações interdisciplinares, comunitárias e políticas.

Assim, este estudo tem como propósito investigar de que maneira a educação ambiental, em sua dimensão também cultural, pode incentivar o reuso da água e promover práticas de uso sustentável desse recurso em ambientes escolares e na comunidade. Além de abordar práticas no ambiente escolar, o estudo também explora o reuso de água em residências, evidenciando como as ações educativas e tecnológicas podem ser ampliadas para o cotidiano doméstico, promovendo hábitos sustentáveis e o uso racional dos recursos hídricos em diferentes esferas da sociedade.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

O presente trabalho tem por objetivo geral analisar de que maneira a educação ambiental, considerando também sua dimensão cultural, pode contribuir para o reaproveitamento da água e para a promoção do uso sustentável dos recursos hídricos em contextos escolares e comunitários.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Como objetivos específicos, pretende-se:

- Compreender os fundamentos teóricos da educação ambiental e cultural e sua relação com a sustentabilidade e a preservação dos recursos hídricos;
- Identificar práticas de reaproveitamento da água que estão sendo aplicadas em ambientes escolares, residenciais ou comunitários;
- Identificar os principais desafios e barreiras para a implementação de práticas de reuso da água em diferentes contextos;
- Propor diretrizes para a implementação de projetos que integrem sustentabilidade, reaproveitamento da água e valorização de saberes culturais relacionados ao meio ambiente.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para o desenvolvimento deste estudo, adotou-se uma abordagem qualitativa, baseada em pesquisa bibliográfica e documental, com o objetivo de analisar propostas de ações educativas e estratégias pedagógicas voltadas ao uso sustentável da água em diferentes contextos. Fontes acadêmicas, documentos oficiais, legislações, relatórios técnicos e materiais pedagógicos disponibilizados por órgãos públicos e instituições de ensino foram selecionados, garantindo a relevância e atualidade das informações.

Com o intuito de compreender os fundamentos teóricos da educação ambiental e cultural e sua relação com a sustentabilidade e a preservação dos recursos hídricos, foi realizada uma revisão bibliográfica da literatura científica e de documentos oficiais, consolidando os conceitos que embasam a pesquisa. Para investigar práticas de reaproveitamento da água em ambientes escolares, residenciais e comunitários, a análise focou em estudos de caso e relatos práticos descritos em artigos científicos e relatórios, abrangendo diferentes contextos e níveis escolares.

A pesquisa contemplou a consulta a diversas bases de dados e repositórios institucionais, tais como Google Scholar, *SciELO*, CAPES Periódicos, Biblioteca Digital da Agência Nacional de Águas (ANA) e portais governamentais do Ministério do Meio Ambiente e do Ministério da Educação. As palavras-chave utilizadas na pesquisa estão relacionadas à educação ambiental, uso sustentável da água, recursos hídricos no ensino, estratégias

pedagógicas e políticas públicas para a educação ambiental, permitindo a seleção de materiais pertinentes e atualizados para o estudo.

A pesquisa também buscou identificar os principais desafios e barreiras para a implementação dessas práticas, por meio da análise crítica de documentos e relatos que apontam limitações técnicas, culturais, econômicas e educacionais enfrentadas pelas escolas e comunidades. Esta etapa foi fundamental para compreender os obstáculos e pensar soluções adaptadas às realidades locais.

Para propor diretrizes para a implementação de projetos que integrem sustentabilidade, reaproveitamento da água e valorização dos saberes culturais, foi realizado um mapeamento detalhado dos recursos pedagógicos disponíveis, incluindo guias, manuais, roteiros de atividades e materiais lúdicos. Esses recursos foram analisados com atenção especial à diversidade cultural, reforçando o papel da cultura como mediadora da conscientização e da mudança de hábitos relacionados à água.

O Quadro 1 apresenta um resumo dos procedimentos metodológicos adotados e das respectivas fontes de dados consultadas.

Quadro 1 - Procedimentos e Bases de Dados

Procedimentos	Base de Dados
Propostas de ações educativas e estratégias pedagógicas.	Autores e fontes consultadas: CAEMA (2019); IBRAM (2017); Funasa e UEFS (2014); UNESCO (2020); Bresinski e Castor (2021); Ribeiro <i>et al.</i> (2022); Silva (2023); Luiz e Daniel (2019); Planejamentos de Aula (2025). Documentos oficiais, legislações, relatórios técnicos e materiais pedagógicos.
Fundamentos teóricos da educação ambiental e cultural.	Documentos oficiais e referenciais: Lei nº 9.795/1999 (Política Nacional de Educação Ambiental); Constituição Federal de 1988; ProNEA (1999); autores: Leff (2001); Loureiro (2015); Carvalho (2006); Freire (1996); Brito (2012); Risso (2021); Cruz (2017).
Práticas de reaproveitamento da água em ambientes escolares, residenciais e comunitários.	Autores dos estudos de caso e relatos práticos: Carvalho <i>et al.</i> (2014); Caetano e Oliveira (2016); Araldi <i>et al.</i> (2015); Mota, Oliveira e Inada (2011); Tugoz <i>et al.</i> (2015); Costa <i>et al.</i> (2016); Maciel e Farias (2013); Silva (2020); Barros <i>et al.</i> (2015, 2023).
Palavras-chave utilizadas.	Educação ambiental, uso sustentável da água, recursos hídricos no ensino, estratégias pedagógicas, políticas públicas para a educação ambiental.
Implementação de projetos que integrem sustentabilidade, reaproveitamento da água e valorização dos saberes culturais.	Autores e materiais pedagógicos: CAEMA (2019); IBRAM (2017); Funasa e UEFS (2014); UNESCO (2020); Cunha e Carvalho (2021); Ribeiro (2023); Luiz e Daniel (2019); Bresinski e Castor (2021). Guias, manuais, roteiros de

Procedimentos	Base de Dados
	atividades e materiais lúdicos.

Fonte: elaborado pelo autor (2025)

Dessa forma, a metodologia adotada permitiu a construção de uma análise ampla e integrada sobre as práticas educativas voltadas ao uso sustentável da água, articulando fundamentos teóricos, experiências pedagógicas e políticas públicas.

4. EDUCAÇÃO AMBIENTAL, CULTURA E A SUSTENTABILIDADE NO USO DA ÁGUA.

4.1. EDUCAÇÃO AMBIENTAL: CONCEITOS, FUNDAMENTOS E EVOLUÇÃO HISTÓRICA

A educação ambiental constitui um instrumento essencial para o desenvolvimento de uma consciência crítica voltada à preservação e recuperação do meio ambiente. Conforme estabelecido na Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999), esse processo visa à formação de cidadãos capazes de articular conhecimentos, valores e atitudes em favor da conservação e do uso sustentável dos recursos naturais (Brasil, 1999).

O conceito de educação ambiental emergiu das discussões internacionais acerca dos impactos da industrialização e do crescimento econômico acelerado, com destaque para a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo em 1972, que reconheceu o papel da educação na promoção de mudanças socioambientais. No Brasil, a partir dos anos 1980, a educação ambiental passou a ser fortalecida por políticas públicas e movimentos sociais, integrando-se ao currículo escolar e às ações da sociedade civil (Sachs, 2010).

Segundo Loureiro (2015), a trajetória da educação ambiental brasileira tem como marca a abordagem crítica e emancipatória, voltada à transformação das estruturas sociais e à promoção da justiça ambiental. A Constituição Federal de 1988 consolidou esse avanço ao estabelecer que o meio ambiente é um direito de todos e um dever do Estado, fortalecendo o arcabouço legal da educação ambiental.

Na década de 1990, políticas públicas como o Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA) tiveram papel importante na inserção da educação ambiental nas escolas brasileiras. Contudo, apesar dos avanços normativos, a implementação prática ainda enfrenta desafios significativos. Ferreira (2012) destaca que a educação ambiental é frequentemente incorporada de forma fragmentada, pontual e desarticulada do currículo formal, configurando-se como uma atividade extracurricular ou temática isolada. Essa fragmentação limita a efetividade das ações educativas e dificulta a construção de uma abordagem integrada, crítica e transformadora, capaz de sensibilizar os estudantes para a complexidade dos problemas socioambientais e estimulá-los a agir como agentes de mudança.

Esse cenário é agravado pela falta de preparo e formação adequada dos professores para abordar a educação ambiental de maneira transversal que na visão de Costa e Lopes (2022) é intensificada pela dificuldade em inserir a temática nas grades curriculares, bem como pela escassez de recursos pedagógicos que promovam a interdisciplinaridade. Além disso, a visão tradicional do currículo escolar, ainda centrada em disciplinas estanques, dificulta a inserção de conteúdos e práticas que envolvam o diálogo entre saberes científicos, sociais e culturais.

Diante dessas limitações, a incorporação da dimensão cultural surge como um caminho essencial para ampliar o alcance e a pertinência da educação ambiental, ao valorizar a diversidade dos saberes tradicionais, as práticas comunitárias e as identidades locais, reconhecendo a importância da interculturalidade na construção de soluções socioambientais sustentáveis. Conforme apontam estudos como os de Brito (2012) e Risso (2021), a articulação entre educação ambiental e cultural favorece a compreensão dos contextos locais, promovendo o respeito às culturas e formas de vida que historicamente mantêm relações harmoniosas com o meio ambiente.

Leff (2001) propõe uma visão mais integrada e crítica da educação ambiental, entendendo-a como uma prática que articula saberes ecológicos, éticos e sociais. Essa perspectiva amplia o alcance da educação ambiental para além da técnica e da conservação, promovendo o empoderamento dos sujeitos e a reflexão sobre os modos de produção e consumo que geram degradação

ambiental, incentivando uma transformação profunda nos hábitos e nas estruturas sociais.

Assim, para que a educação ambiental cumpra seu potencial emancipatório, é necessário superar a fragmentação curricular e promover sua articulação transversal no ensino, por meio de políticas educacionais que apoiem a formação docente continuada, o desenvolvimento de materiais didáticos adequados e o engajamento da comunidade escolar e local.

Incorporar a dimensão cultural no processo educativo é, portanto, um caminho essencial para que a educação ambiental seja efetivamente inclusiva e representativa das diversas realidades socioambientais do Brasil, fortalecendo o protagonismo dos sujeitos e a valorização de seus contextos culturais e ambientais.

4.2. RELAÇÃO ENTRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, CULTURA, SUSTENTABILIDADE E RECURSOS HÍDRICOS

Embora o Brasil possua uma significativa disponibilidade de água doce, o país enfrenta desafios críticos relacionados à distribuição desigual desse recurso. Regiões como o Nordeste e o Norte enfrentam escassez hídrica, enquanto outras, como o Sul e o Sudeste, apresentam abundância relativa. Essa disparidade é exacerbada por fatores como o crescimento populacional, a urbanização acelerada e a concentração de atividades econômicas em áreas específicas. Além disso, a poluição dos corpos d'água por resíduos industriais, domésticos e agrícolas compromete a qualidade da água, afetando a saúde pública e os ecossistemas aquáticos. O desperdício e a má gestão dos recursos hídricos agravam ainda mais a situação, tornando urgente a implementação de políticas públicas eficazes, a promoção da educação ambiental e a participação ativa da sociedade na gestão sustentável da água (Costa, 2025).

A crise hídrica no Brasil e no mundo não se limita apenas à escassez física de água, mas envolve questões estruturais complexas, como a ausência de políticas públicas eficazes, a má gestão dos recursos hídricos e a falta de uma cultura de responsabilidade socioambiental. Esses fatores têm agravado os problemas relacionados ao uso e conservação da água, tornando imprescindível a adoção de estratégias integradas para a sua gestão sustentável, que nas

palavras de Slompo et al. (2023, p. 485) supere a “visão de mundo fragmentada e utilitarista”. A educação ambiental surge, portanto, como um eixo estratégico fundamental para sensibilizar a população sobre a importância do uso racional e consciente da água, promovendo mudanças de comportamento que podem influenciar positivamente a preservação dos recursos hídricos para as gerações futuras.

No entanto, a dimensão cultural também precisa ser incorporada a essa discussão, pois as práticas de uso da água, as formas de ocupação do território e até mesmo os saberes tradicionais sobre manejo e preservação hídrica estão profundamente enraizados nas identidades e modos de vida das comunidades. Como destacam Risso (2021) e Cruz (2017), a interculturalidade e a valorização da diversidade cultural no contexto da educação ambiental permitem que o diálogo entre conhecimentos científicos e saberes locais se torne um instrumento de fortalecimento da gestão sustentável da água. Essa abordagem reconhece que diferentes culturas desenvolvem estratégias próprias para lidar com os recursos naturais e que essas práticas podem enriquecer as soluções adotadas em nível escolar e comunitário.

Além disso, a sustentabilidade deve ser entendida como um princípio estruturante da educação ambiental, capaz de articular temáticas locais e globais, como as mudanças climáticas, os padrões de consumo e as condições sanitárias. Silva e Santos Junior (2019) ressaltam que a abordagem interdisciplinar no ensino possibilita uma melhor aproximação dos complexos fenômenos naturais e sociais. Essa articulação interdisciplinar é essencial para criar um ambiente formativo que promove não apenas a compreensão dos problemas socioambientais, mas também o desenvolvimento do protagonismo estudantil e o exercício efetivo da cidadania ambiental, preparando os indivíduos para atuarem de forma crítica e responsável na sociedade.

Ao incorporar a dimensão cultural no ensino sobre o uso sustentável da água, a escola não apenas amplia sua capacidade de engajamento, mas também reconhece e valoriza os saberes tradicionais das comunidades locais relacionados à gestão dos recursos hídricos. Por exemplo, práticas indígenas e ribeirinhas, como o manejo racional de fontes de água, o uso de técnicas ancestrais de conservação e a celebração de rituais de cuidado com a água, podem ser incorporadas ao currículo escolar, conectando os conteúdos teóricos

às experiências vividas pelos alunos. Essa aproximação favorece o respeito às identidades culturais e fortalece o vínculo entre os estudantes e o ambiente em que vivem, promovendo uma educação ambiental contextualizada e efetiva. Estudos como os de Brito, Silva e Ladim Neto (2020) indicam que a integração entre saberes culturais locais e educação ambiental sobre a água potencializa a adoção de práticas sustentáveis, pois a aprendizagem passa a dialogar diretamente com as realidades e necessidades das comunidades escolares.

A integração entre a gestão hídrica e as práticas educativas fortalece o papel das escolas como espaços de formação e transformação social. Experiências práticas, como o reaproveitamento de água e a implementação de sistemas de captação e tratamento em instituições de ensino, têm demonstrado resultados positivos na conscientização dos estudantes e na construção de hábitos sustentáveis. Segundo Slompo *et al.* (2023), essas iniciativas não só contribuem para a redução do desperdício, mas também estimulam o protagonismo juvenil e o engajamento comunitário, fatores essenciais para o enfrentamento dos desafios ambientais atuais e para promoção de uma cultura de sustentabilidade sólida e duradoura.

4.3. A CRISE HÍDRICA E A NECESSIDADE DO USO RACIONAL DA ÁGUA

Embora o Brasil seja um país dotado de vastos recursos hídricos, a realidade das crises recorrentes de abastecimento e qualidade da água evidencia uma grave desconexão entre disponibilidade natural e gestão efetiva dos recursos. Conforme apontado pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA, 2024), a degradação das bacias hidrográficas, a poluição crescente dos mananciais e a desigualdade no acesso à água refletem desafios estruturais que afetam principalmente regiões urbanas e semiáridas. Esses fatores não apenas comprometem a segurança hídrica, mas também ressaltam a necessidade urgente de ações educativas que promovam o uso consciente e sustentável da água. Nesse contexto, a escola desempenha um papel estratégico ao formar cidadãos críticos e responsáveis, capazes de compreender a complexidade dos desafios ambientais e culturais associados à gestão da água, fomentando práticas que contribuem para a conservação dos recursos e a equidade no seu acesso.

A crise hídrica brasileira não pode ser explicada unicamente por aspectos técnicos ou ambientais, mas deve ser compreendida também a partir de suas dimensões sociais, políticas e culturais, considerando as diferentes formas como as comunidades se relacionam com a água e os saberes locais que influenciam práticas sustentáveis. Jacobi (2003) destaca que a governança da água ainda é marcada por desigualdades persistentes no acesso, especialmente para populações vulneráveis, e pela fragmentação das políticas públicas relacionadas ao saneamento e abastecimento. Essa realidade faz com que os mais pobres sejam os mais afetados, enfrentando condições precárias de acesso à água potável e serviços básicos de saneamento, o que reflete um problema estrutural que vai além da disponibilidade física do recurso.

Nesse contexto, a educação ambiental assume um papel fundamental ao promover práticas que incentivam o uso racional e sustentável da água, gerando impactos positivos e duradouros tanto no comportamento dos estudantes quanto na comunidade escolar como um todo (Carvalho *et al.*, 2014). Essas ações contribuem para a formação de uma consciência ambiental crítica e para a construção de hábitos sustentáveis, que podem se expandir além do ambiente escolar.

Leff (2001) propõe a necessidade de uma nova racionalidade ambiental, pautada em valores como cooperação, solidariedade e responsabilidade coletiva, que são essenciais para superar o paradigma do consumo excessivo e individualista. Essa visão é crucial para a construção de práticas sustentáveis e para a efetiva transformação das relações sociais com a água, favorecendo a preservação dos recursos e o bem-estar das gerações atuais e futuras.

Estudos recentes apontam que, apesar do reconhecimento da importância do reúso da água, ainda há um déficit de conhecimento técnico sobre as formas práticas de sua implementação. Para Silva e Almeida (2022), a escola constitui-se como um espaço privilegiado para o desenvolvimento desse trabalho de forma sistematizada, ao incentivar e demonstrar técnicas e tecnologias que possibilitem, sobretudo, a prática da reutilização da água.

4.4.A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA CRÍTICA, EMANCIPATÓRIA E CULTURAL

A perspectiva crítica da educação ambiental propõe uma abordagem que ultrapassa o simples conservacionismo, incorporando elementos éticos, culturais, sociais e políticos nas reflexões sobre a relação entre sociedade e meio ambiente. Paulo Freire (1996) enfatiza que educar é um ato político, sendo a educação um processo de conscientização que deve capacitar os sujeitos para atuarem de forma crítica e transformadora na sociedade. Essa concepção rompe com a ideia da educação como mera transmissão de conteúdo, posicionando-a como instrumento de empoderamento e transformação social, que potencializa o protagonismo dos indivíduos e a construção de uma sociedade mais justa, sustentável e respeitosa às diversidades culturais.

Nesse sentido, autores como Cavasini, Teixeira e Petersen (2018) destacam que a educação ambiental, especialmente quando realizada ao ar livre, constitui uma prática emancipatória que vai além da transmissão teórica, pois proporciona experiências diretas e sensoriais que envolvem o estudante de maneira integral. Eles argumentam que o contato direto com o ambiente natural não apenas aprofunda o entendimento sobre as questões ambientais, mas também estimula o desenvolvimento de competências cognitivas, afetivas e éticas essenciais para que os indivíduos compreendam, questionem e intervenham de forma crítica nas realidades socioambientais que os cercam. Essa imersão prática fortalece o vínculo dos estudantes com o território, valoriza saberes locais e promove uma conscientização mais profunda sobre a interdependência entre sociedade e meio ambiente, contribuindo para a promoção da justiça social e a construção de formas sustentáveis de convivência.

No contexto escolar, essa formação crítica pode ser potencializada por meio de projetos interdisciplinares que integrem diversas áreas do conhecimento, envolvam toda a comunidade escolar e valorizem as experiências, saberes e culturas dos estudantes. A implementação de práticas concretas, como o reaproveitamento da água, o monitoramento do consumo hídrico, a reciclagem e a preservação dos recursos naturais desde as suas nascentes (imagem abaixo da nascente do território do Alto Camaquã),

exemplificam ações educativas que fortalecem esse processo, tornando a escola um espaço de aprendizagem ativa, colaborativa e transformação social (Carvalho *et al.*, 2014).

Essas práticas não apenas promovem a conscientização, mas também incentivam a responsabilidade coletiva e o engajamento comunitário, ampliando o impacto das ações educativas para além dos muros da escola.

Essa abordagem crítica da educação ambiental se contrapõe à visão tecnicista e reducionista, que limita a educação à mera transmissão de informações ou conteúdos fragmentados, sem articulação ou contextualização. Ao promover a problematização da realidade, o diálogo entre diferentes saberes e a participação ativa dos sujeitos, a educação ambiental contribui para a construção de uma consciência coletiva comprometida com a sustentabilidade e a justiça social, fomentando o protagonismo dos sujeitos em suas comunidades e fortalecendo a capacidade de agir para a transformação das relações entre sociedade e meio ambiente (Carvalho, 2006).

5. PRÁTICAS DE REAPROVEITAMENTO DA ÁGUA

5.1. CONCEITO E TIPOS DE REUSO DE ÁGUA

O reaproveitamento da água, também conhecido como reuso, consiste na utilização de água previamente usada, submetida a tratamento adequado, para fins não potáveis, como irrigação, limpeza, descarga sanitária e processos industriais (Mamedes; Paulo; Tiradentes, 2020). Esse conceito fundamenta o estudo ao relacionar educação ambiental e práticas sustentáveis com o objetivo geral de promover o uso consciente da água em contextos escolares e comunitários.

Segundo a ABNT NBR 13.969/1997, o reuso pode ser classificado em direto planejado, indireto planejado ou indireto não planejado. O reuso direto planejado refere-se ao uso da água tratada diretamente no ponto de consumo, enquanto o indireto envolve o retorno da água tratada aos corpos hídricos para posterior captação e reutilização, podendo ocorrer com ou sem planejamento (Brasil, 1997). Essas classificações servem como referência para os projetos escolares e comunitários mencionados nos capítulos seguintes, conectando teoria e prática.

As principais fontes de água para reúso incluem as águas cinzas, provenientes de pias, chuveiros e lavatórios; as águas negras, oriundas do esgoto sanitário; e as águas pluviais, coletadas da chuva.

Estudos indicam que o reúso doméstico pode reduzir o consumo de água potável em residências, gerando impactos econômicos positivos ao diminuir a conta de água, essa prática gera benefícios ambientais significativos, especialmente diante dos desafios relacionados à disponibilidade hídrica no país, ao fortalecer estratégias sustentáveis e ampliar a conscientização sobre o uso responsável da água frente às ações antrópicas, promovendo um controle mais racional, eficiente e adequado desse recurso (Silva; Pereira, 2021). Esses dados reforçam a importância da educação ambiental em fomentar hábitos de economia de água, articulando-se com os objetivos específicos do estudo.

Entretanto, apesar desses benefícios comprovados, ainda existem barreiras para a adoção mais ampla do reúso no Brasil, incluindo falta de conhecimento técnico da população, barreiras culturais e resistência devido a preconceitos relacionados à qualidade da água reutilizada, o que na visão de Mamedes, Paulo e Tiradentes (2020) deveria ser incentivada pelo poder público. Ademais, o reúso da água deve estar alinhado às normas sanitárias e ambientais vigentes, a fim de garantir a segurança dos usuários e a proteção da saúde pública. Atualmente, a ausência de uma regulamentação nacional específica e uniforme sobre o reúso no Brasil ainda representa um entrave significativo à difusão segura e eficiente dessa prática, demandando avanços legislativos e normativos para a consolidação do reúso como uma política pública estruturada (ANA, 2024; FGVces, 2025). Essa questão normativa reforça a necessidade de integrar educação ambiental, prática pedagógica e políticas públicas, tema central do capítulo 3.

Destacam-se diversas tecnologias de tratamento e reaproveitamento de águas residuárias que têm ganhado relevância em contextos industriais, urbanos e residenciais. Entre elas, o processo de lodo ativado é amplamente utilizado para a remoção eficiente de contaminantes orgânicos e sólidos suspensos, tornando a água reutilizável para usos que não exigem qualidade potável, como lavagem de trens e outras atividades (Ferreira, 2023). Para o âmbito residencial, o avanço do lodo granular aeróbio representa uma inovação importante, proporcionando maior eficiência e menor consumo energético no tratamento de

águas residuárias, garantindo qualidade adequada para usos não potáveis (Barros *et al.*, 2023).

Além dessas tecnologias, outras soluções vêm sendo aplicadas para o reaproveitamento da água, como a captação e utilização de águas pluviais destinado a uso não potável (Barros *et al.*, 2015) reuso em processos agrícolas e industriais (Moura *et al.*, 2020); e reciclagem de águas cinzas em ambientes residenciais e escolares, muitas vezes integradas a projetos educacionais que promovem a conscientização ambiental.

Quando planejado e corretamente implementado, o reuso de águas cinzas pode atender a uma parcela significativa da demanda residencial para usos não potáveis, promovendo economia e sustentabilidade. Reforça a conexão entre planejamento técnico, educação ambiental e engajamento comunitário, princípios centrais para a implementação de ações educativas escolares.

5.2. EXEMPLOS DE REAPROVEITAMENTO DA ÁGUA NO CONTEXTO ESCOLAR

O reaproveitamento da água no ambiente escolar configura-se como uma estratégia pedagógica que vai além do ensino meramente teórico, constituindo-se em ferramenta de formação do sujeito ecológico — aquele que compreende as inter-relações socioambientais e assume responsabilidade ativa pela sustentabilidade (Lima *et al.*, 2021). Essa abordagem conecta-se diretamente ao objetivo geral deste trabalho, integrando educação ambiental, cultura e uso sustentável da água.

Projetos escolares que utilizam a água como elemento central têm se mostrado eficazes quando articulam saberes locais, culturais e científicos, promovendo aprendizagem interdisciplinar significativa (Barbosa; Silva, 2020). Em Limoeiro do Norte (CE), Costa, Ohnuma Jr. e Sousa (2020) destacam a relevância das parcerias entre universidades e escolas, nas quais atividades práticas de extensão universitária ampliam o repertório dos estudantes e fortalecem seu compromisso com a gestão sustentável dos recursos hídricos e com a construção coletiva de soluções socioambientais. Tais parcerias demonstram como a integração entre educação e prática pode superar barreiras

culturais e técnicas.

Na Região Norte, destaca-se a experiência desenvolvida em escolas públicas de Manaus (AM), que implantaram sistemas simples de coleta e reaproveitamento de águas pluviais utilizados na limpeza de pátios, rega de jardins e em atividades laboratoriais. Além da infraestrutura, foram realizadas oficinas de educação ambiental voltadas à conscientização sobre o uso racional da água, envolvendo professores, alunos e funcionários. A iniciativa demonstrou que, mesmo em uma região com alta disponibilidade hídrica, é essencial desenvolver uma cultura de sustentabilidade e de valorização dos recursos naturais. O engajamento da comunidade escolar foi apontado como fator determinante para a continuidade e o sucesso do projeto, evidenciando o potencial transformador da educação ambiental associada à prática do reúso da água (Carvalho; Monteiro, 2019).

Na Região Nordeste, destaca-se o projeto desenvolvido no Instituto Federal de Pernambuco – Campus Recife (PE), que consistiu na implementação de um sistema de captação de águas pluviais composto por calhas, filtros e reservatórios destinados à irrigação de áreas verdes e à limpeza de espaços comuns do campus. Além dos ganhos ambientais, o projeto promoveu oficinas de educação ambiental e sustentabilidade, articulando ensino, pesquisa e extensão para conscientizar a comunidade acadêmica sobre o uso racional dos recursos hídricos. A ação integrou docentes, estudantes e técnicos, resultando em significativa economia de água potável e no fortalecimento da cultura institucional de sustentabilidade (Oliveira *et al.*, 2020). O modelo do sistema implantado pelos autores pode ser observado na Figura 1.



Figura 1. Modelo experimental de captação de água de chuva.

Fonte: Oliveira *et al.* (2020)

Experiências no Agreste Pernambucano evidenciam o potencial educativo do reúso de águas cinzas provenientes de pias e chuveiros para irrigação de jardins escolares em Feira Nova (PE) (Silva, 2020). O sistema utilizado no projeto foi o de Wetlands, cujo esquema encontra-se ilustrado na Figura 2.

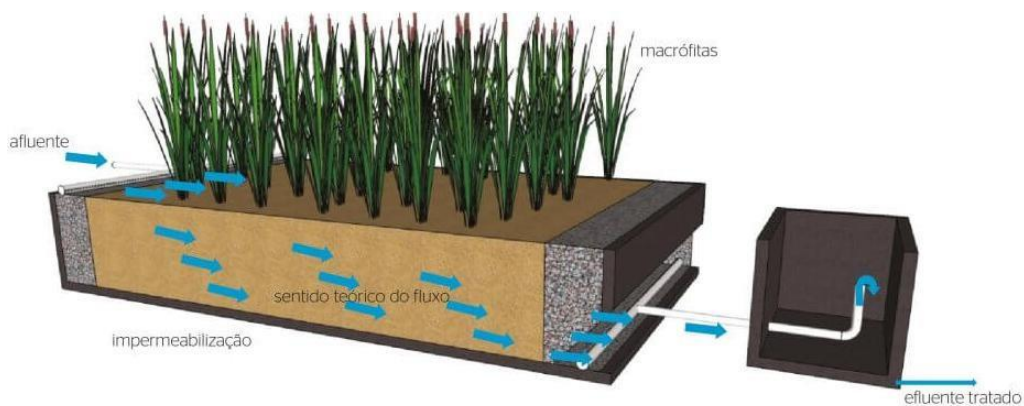


Figura 2. Esquema de Wetland de fluxo horizontal utilizado no projeto.

Fonte: Sezerino (2015)

Nesse contexto, os alunos monitoram a qualidade da água, mantêm os sistemas de captação e aplicam conhecimentos de disciplinas como Ciências, Matemática e Geografia, integrando teoria e prática. É possível inferir que essa

vivência prática reforça o aprendizado dos conceitos abordados no capítulo anterior e contribui para a formação de hábitos sustentáveis.

Na Região Centro-Oeste, destaca-se a iniciativa realizada no Instituto Federal de Goiás (GO) (Borges, 2021), que implantou sistemas de captação de águas pluviais nos telhados das edificações escolares, com tubulações direcionadas a reservatórios para uso em irrigação de jardins e limpeza de áreas externas. Paralelamente, houve o envolvimento dos estudantes em atividades de monitoramento da água captada, sensibilização ambiental e manutenção contínua do sistema. Mesmo em uma região de clima relativamente úmido, o estudo demonstrou que o reaproveitamento da água da chuva pode reduzir significativamente o consumo de água potável e, ao mesmo tempo, promover consciência ambiental entre os membros da comunidade escolar.

Na Região Sudeste, em Ribeirão Preto (SP), Caetano e Oliveira (2016) observaram que a captação e a reutilização da água nas escolas municipais e estaduais contribuem diretamente para a redução dos custos operacionais e para a mitigação dos impactos ambientais. Os sistemas implementados incluíram cisternas para a captação de água da chuva e o uso de água não potável em limpeza e irrigação, permitindo aos estudantes compreender o impacto econômico e ambiental de suas ações. Dessa forma, estabelece-se uma relação direta entre economia, sustentabilidade e educação ambiental, reforçando a aplicação prática dos conceitos estudados.

Em Cariacica (ES), Oliveira (2022) apresentou a implementação de sistemas de captação de água da chuva na Escola João Crisóstomo Belesa, que abastecem reservatórios escolares e oferecem uma experiência prática de aprendizagem interdisciplinar integrando engenharia, sustentabilidade e educação ambiental.

No município de Duque de Caxias (RJ), Costa et al. (2016) investigaram a percepção da comunidade escolar sobre o uso da água no Colégio Estadual Santo Antônio. Apesar da consciência sobre o desperdício, faltavam orientações e ações estruturadas. Projetos de reaproveitamento articulados a estratégias educativas evidenciam a necessidade de planejamento e de participação da comunidade, fortalecendo os objetivos do estudo.

Na Região Sul, Araldi *et al.* (2015) avaliaram o potencial de captação e uso de água pluvial em várias escolas de Videira (SC), propondo sistemas

viáveis para o Instituto Federal Catarinense – Campus Videira. No município de Marechal Cândido Rondon (PR), projetos de captação de água da chuva (Figura 3) foram utilizados para irrigação de jardins e limpeza de áreas externas, resultando em redução significativa do consumo de água potável e aumento da conscientização ambiental dos estudantes (Tugoz; Bertolini; Brandalise, 2015).



Figura 3. Representação do funcionamento da cisterna do Colégio Eron Domingues - Marechal Cândido Rondon (PR)
Fonte: Tugoz; Bertolini; Brandalise (2015).

De forma complementar, em Umuarama (PR), a reutilização da água condensada de aparelhos de ar-condicionado para fins não potáveis envolveu os alunos na operação e manutenção do sistema, ampliando a percepção sobre a importância do reaproveitamento de recursos hídricos (Mota; Oliveira; Inada, 2011), conforme apresentado na Figura 4. Esses exemplos conectam práticas pedagógicas à sustentabilidade e à educação ambiental crítica.



Figura 4. Conexão dos tubos de PVC e coleta de água dos drenos
Fonte: Mota; Oliveira; Inada (2011)

Em Sant'Ana do Livramento (RS), Maciel e Farias (2013) relataram o reúso de águas residuais tratadas para irrigação de hortas e limpeza das áreas externas de escolas rurais. Essas práticas demonstram a importância de unir saberes tradicionais e educação ambiental para consolidar hábitos sustentáveis e transformar a realidade escolar e comunitária.

Como experiência profissional, na condição de docente, relata-se o trabalho desenvolvido junto ao SENAI Pernambuco (PE), no qual foram implementadas ações educacionais voltadas à promoção da segurança, da qualidade e da saúde, em consonância com os princípios institucionais da instituição. A atuação esteve direcionada à formação técnica dos estudantes, com foco na compreensão e na aplicação dos critérios de potabilidade e de qualidade da água, contextualizando o uso desse recurso em processos produtivos, ambientes comerciais, serviços de saúde e setores industriais. As atividades docentes enfatizaram a relevância do controle da água como elemento essencial para a confiabilidade de produtos e serviços, bem como para a proteção da saúde humana.

No exercício da docência, promoveu-se a integração entre conteúdos teóricos e práticos relacionados às análises realizadas pelo Laboratório de Alimentos e Bebidas do SENAI Pernambuco, com destaque para o atendimento à legislação vigente, como a Resolução CONAMA nº 357, e às normas técnicas aplicáveis. As ações pedagógicas fundamentaram-se no rigor técnico e na excelência operacional de um laboratório acreditado pela Cgcre/Inmetro, conforme a ABNT NBR ISO/IEC 17025, reforçando junto aos estudantes a importância da qualidade analítica, da rastreabilidade dos resultados e da conformidade normativa na atuação profissional.

Observa-se, portanto, que diferentes regiões do país têm desenvolvido soluções inovadoras e contextualmente adequadas. Além das experiências citadas, outras iniciativas demonstram a diversidade de sistemas possíveis, como hortas escolares irrigadas com água de reúso, cisternas para captação de água pluvial e reaproveitamento de água proveniente de aparelhos de ar-condicionado. Essas estratégias evidenciam que a prática pedagógica do reaproveitamento da água conecta aprendizagem, cultura e sustentabilidade, alinhando-se aos objetivos gerais e específicos deste estudo.

A pesquisa de Lira da Silva *et al.* (2019) mostra que o uso racional da água ainda enfrenta desafios estruturais e de conhecimento técnico em escolas públicas. Contudo, a implementação de projetos educativos participativos possibilita superar barreiras e consolidar hábitos sustentáveis, refletindo a integração entre teoria, prática e comunidade defendida ao longo do trabalho.

5.3 DESAFIOS E BARREIRAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS

Apesar do avanço das tecnologias e do aumento da consciência ambiental, a implementação de práticas sustentáveis relacionadas ao reaproveitamento da água no Brasil ainda enfrenta uma série de obstáculos. Esses desafios, que impactam também o contexto escolar e residencial, são de natureza técnica, cultural, institucional e econômica, exigindo uma abordagem multifatorial para sua superação (Jacobi; Grandisoli, 2017). Esses desafios reforçam a necessidade de integrar educação ambiental e cultura local, conforme proposto nos objetivos do trabalho.

Do ponto de vista cultural, muitos brasileiros ainda possuem hábitos de consumo hídrico marcados pelo desperdício, herança de um período em que se acreditava que os recursos naturais eram abundantes e inesgotáveis. Essa realidade evidencia a importância de estratégias educativas que promovam mudança de comportamento e conscientização sobre uso sustentável da água (Brito; Silva; Landim Neto, 2020).

Além disso, há preconceito e desinformação em relação à reutilização da água, que muitas vezes é associada à pobreza, descuido ou risco sanitário (Leite, 2024). A educação ambiental culturalmente sensível atua diretamente na superação dessas barreiras, fortalecendo os objetivos específicos do estudo.

Um dos principais entraves é o desconhecimento técnico por parte da população. Muitos cidadãos não têm acesso a informações claras e acessíveis sobre o funcionamento e os benefícios dos sistemas de reúso, o que gera resistência e desconfiança na adoção dessas tecnologias. Essa lacuna informacional é agravada pela ausência de capacitação técnica de profissionais para projetar, instalar e manter os sistemas, situação mais crítica em áreas periféricas e zonas rurais o que segundo Barros *et al.* (2015) pode levar as

peças a colocar sua saúde em risco. Em muitas localidades, inclusive, a carência de conhecimento técnico leva ao uso de equipamentos improvisados, sem critérios adequados de segurança, elevando o risco de contaminação, o que na visão de Mattos Júnior, Moisés e Baptista (2025) ainda é um desafio a ser superado. Portanto, o desenvolvimento de projetos educativos e políticas públicas integradas é essencial para viabilizar práticas seguras e efetivas.

As barreiras culturais também desempenham um papel relevante. Ainda persiste, em diversos contextos sociais, uma percepção negativa sobre a reutilização da água, especialmente quanto à sua qualidade. O imaginário popular frequentemente associa a água de reúso a riscos de contaminação e sujeira, mesmo quando é tratada adequadamente para fins não potáveis. A educação ambiental e a comunicação clara com a comunidade são fundamentais para transformar essa percepção e consolidar hábitos sustentáveis, o que, na visão de Leite (2024), objetivam garantir a segurança hídrica e o bem-estar das gerações presentes e futuras.

Nesse sentido, a superação dessas barreiras culturais demanda uma abordagem que integre a educação ambiental e cultural, reconhecendo a diversidade dos saberes locais e valorizando as práticas e histórias das comunidades envolvidas. Conforme apontam estudos sobre interculturalidade na educação ambiental (Souza da Cruz, 2017; Risso, 2021; Brito, 2012), é fundamental que os processos educativos promovam o diálogo entre saberes científicos e culturais, respeitando a identidade e a memória das populações. Essa integração fortalece o protagonismo social e facilita a implementação de práticas de reúso, em alinhamento aos objetivos do trabalho.

No campo normativo, observa-se a ausência de uma legislação nacional unificada que regule o reúso de água. Apesar da existência de normas técnicas, como a ABNT NBR 13.969/1997, elas possuem aplicação restrita e não contemplam de forma abrangente todos os cenários de reúso possíveis. A falta de diretrizes claras e de um marco legal consistente compromete a segurança jurídica e desestimula investimentos em soluções de reaproveitamento (FGVces, 2025). Um marco regulatório claro apoiaria a educação ambiental e a adoção de práticas sustentáveis em escolas e comunidades.

Do ponto de vista econômico, o custo inicial para aquisição e instalação de sistemas de reúso ainda é elevado para grande parte da população,

especialmente para famílias de baixa renda e instituições públicas. Embora existam soluções de baixo custo, a instalação de cisternas, filtros e redes hidráulicas alternativas demanda investimento que muitas comunidades e órgãos públicos não conseguem custear. Incentivos financeiros e políticas públicas, como financiamentos com menores taxas e prazos mais longos (Cordeiro; Robles Junior, 2011), podem favorecer a implementação de práticas sustentáveis, garantindo equidade e alcance comunitário

As limitações estruturais também estão relacionadas à precariedade do saneamento básico no Brasil. Em diversas regiões, especialmente nas periferias urbanas e em áreas rurais, a infraestrutura disponível não comporta a implantação de sistemas eficientes de reaproveitamento de água. Contudo, Cardoso et al. (2020) apresentam alternativas para a reutilização da água em usos não potáveis, além de destacarem a importância do uso racional e inteligente da água. Dessa forma, a superação desse cenário exige a integração entre investimentos em infraestrutura, políticas públicas e ações de educação ambiental.

No contexto escolar, o desafio inclui a falta de integração entre os setores pedagógico e administrativo. Em muitas instituições, projetos ambientais são conduzidos de forma pontual e sem continuidade, devido à carência de apoio das gestões escolares ou das secretarias de educação. Essa falta de articulação, associada à limitação orçamentária, compromete a manutenção e a ampliação das ações de reúso (Costa *et al.*, 2020). Além disso, a ausência de conteúdos consistentes sobre gestão hídrica e reúso da água nos currículos escolares e programas de formação docente impede que a temática seja tratada de forma estruturada e contínua (Jacobi; Grandisoli, 2017). A articulação entre currículo, formação docente e práticas de reúso fortalece a implementação de projetos educativos eficazes.

Superar esses desafios requer mais do que ações pontuais. É necessário um planejamento integrado que envolva governos, escolas, universidades, organizações não governamentais e comunidades. O fortalecimento da educação ambiental, aliado à ampliação de políticas públicas e incentivos financeiros, é essencial para garantir a efetividade e a disseminação das práticas de reaproveitamento da água no Brasil (Brito; Silva; Landim Neto, 2020). Essa

abordagem integrada garante que os objetivos do trabalho sejam atingidos, promovendo sustentabilidade, educação ambiental e valorização cultural.

6 PROPOSTAS DE AÇÕES EDUCATIVAS, CULTURAIS E ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS PARA O USO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA

A educação ambiental voltada ao uso sustentável da água precisa ultrapassar a mera transmissão de dados e informações, buscando promover um processo reflexivo e cultural que estimule a participação ativa e o comprometimento dos estudantes e da comunidade escolar, respeitando e valorizando as especificidades culturais locais. Essa abordagem integra os conceitos de reaproveitamento da água, tipos de reuso e tecnologias, conectando teoria e prática em contextos escolares, residenciais e comunitários. Conforme aponta o Caderno de Apoio Pedagógico da CAEMA (2019), a formação deve estar ligada à realidade local dos alunos, valorizando suas experiências cotidianas e fortalecendo um senso ético em relação à preservação dos recursos hídricos. Esse processo é fundamental para a construção de uma consciência crítica sobre o uso responsável da água.

A concepção da educação ambiental como um processo contínuo e interdisciplinar é essencial para que o conhecimento se conecte com diferentes áreas do saber e com as culturas locais. Essa interdisciplinaridade permite que os conteúdos de reuso, captação de águas pluviais e tecnologias de tratamento abordados anteriormente sejam aplicados de forma integrada à prática pedagógica, considerando os desafios culturais identificados no capítulo 2.3. Conforme destacado no documento “Mensageiros da Água” (IBRAM, 2017), o papel da escola deve ser o de agente transformador, capaz de articular saberes científicos e tradicionais em diálogo com a comunidade. A valorização da diversidade cultural deve permear as práticas pedagógicas, promovendo a interculturalidade e a apropriação de saberes populares, conforme proposto nos Guias didáticos para ensino interdisciplinar em contextos multisseriados da UFAM (Ribeiro, 2023). Isso possibilita a criação de experiências educativas que vão além do ambiente escolar, incentivando o compromisso coletivo com a sustentabilidade dos recursos hídricos.

No contexto infantil, as práticas lúdicas ganham especial relevância. Ribeiro *et al.* (2022) destacam que o uso de brincadeiras e atividades recreativas em escolas públicas do Ceará foi fundamental para que as crianças compreendessem o ciclo da água e a necessidade de seu uso racional. Essa prática estabelece uma ponte entre a compreensão conceitual do reuso e a vivência cultural e comunitária, consolidando aprendizagens significativas desde a infância. A educação infantil também pode incluir ações que combinam brincadeiras, histórias, cultura e dinâmicas sensoriais, criando vínculos afetivos com a água e despertando o interesse pelo cuidado ambiental (Luiz; Daniel, 2019). Essas práticas dialogam com a cultura local e o cotidiano dos alunos, reforçando o caráter interdisciplinar defendido neste estudo. A produção e uso de materiais didáticos com linguagem acessível, ilustrações e atividades práticas facilita o entendimento dos conceitos ambientais, tornando o aprendizado mais significativo (CAEMA, 2019). O desenvolvimento de roteiros orientadores para o uso consciente da água nas escolas favorece a sistematização das ações educativas, integrando aspectos teóricos e práticos e garantindo uma abordagem consistente e contínua (Silva, 2023).

No ensino fundamental, o reaproveitamento da água também contribui para o desenvolvimento de valores e atitudes ambientais, como demonstram Moreira e Pereira (2019). Ao participar da captação, tratamento e uso consciente da água, os alunos vivenciam na prática conceitos teóricos, promovendo aprendizado interdisciplinar e engajamento comunitário, reforçando os objetivos específicos do estudo.

Para os estudantes do ensino fundamental e médio, uma das estratégias mais eficazes são os projetos pedagógicos interdisciplinares que abordam temáticas como o reaproveitamento da água, a captação de água da chuva e a economia doméstica. Essa estratégia traduz os princípios teóricos e as tecnologias de reaproveitamento em experiências concretas, facilitando a compreensão sobre o uso sustentável da água e a integração com a cultura local (Miranda, 2020). A inclusão de atividades artísticas, como artes visuais e reflexões sobre a identidade cultural ligada à água, contribui para uma aprendizagem mais significativa e conectada à realidade dos estudantes (Planejamentos de Aula, 2025). Os recursos audiovisuais e digitais desempenham papel importante na comunicação de conteúdos socioambientais,

especialmente para públicos jovens. Vídeos educativos, *podcasts* e jogos digitais facilitam a construção de conhecimento, tornando a temática da água mais acessível, dinâmica e interativa. O uso das redes sociais amplia o alcance das mensagens e fortalece o engajamento nas discussões ambientais (Lourenço *et al.*, 2023). Oficinas práticas envolvendo construção e manejo de sistemas de reaproveitamento da água, como cisternas e hortas irrigadas, conectam teoria e prática, consolidando aprendizagens aplicáveis ao cotidiano da escola e da comunidade (Bresinski; Castor, 2021).

A abordagem interdisciplinar continua sendo central para o desenvolvimento das competências socioambientais, articulando disciplinas como Ciências, Geografia, Matemática e Língua Portuguesa, permitindo compreender múltiplos aspectos relacionados à água, desde sua dimensão científica até seu impacto social e cultural (Silva; Carvalho, 2021). O envolvimento da comunidade escolar e local é igualmente imprescindível. A articulação entre escola, famílias, lideranças comunitárias, organizações civis e órgãos públicos potencializa o alcance das ações educativas, promovendo uma cultura de participação e responsabilidade coletiva pelo uso sustentável dos recursos hídricos (Brasil, 2011).

A formação continuada dos professores é pilar fundamental para mediar processos educativos inovadores e inclusivos, despertando o protagonismo dos estudantes (Funasa; UEFS, 2014). Processos de monitoramento e avaliação, como autoavaliações e portfólios, possibilitam acompanhar o avanço da consciência ambiental e ajustar metodologias conforme necessidades do grupo, garantindo aprendizagem contínua e contextualizada (Cerqueira *et al.*, 2021).

Para jovens e adultos, a criação de clubes ambientais e grêmios ecológicos fomenta o protagonismo juvenil e a organização de ações voltadas à sustentabilidade hídrica. Campanhas de sensibilização conduzidas pelos próprios estudantes, como gincanas, exposições temáticas, teatro e caminhadas ecológicas, promovem engajamento coletivo e participação ativa de toda a comunidade escolar (Bacci; Pataca, 2008). Parcerias estratégicas com universidades, ONGs e empresas públicas de saneamento oferecem suporte técnico, capacitação e recursos para projetos mais robustos, fortalecendo a rede de apoio à escola e garantindo a continuidade das ações (Silva, 2023).

O Quadro 2 apresenta uma síntese das principais estratégias e práticas pedagógicas relacionadas à sustentabilidade hídrica, organizadas por divisão do ensino. Essa sistematização evidencia como cada etapa educativa pode contribuir, de forma específica e contextualizada, para o desenvolvimento de competências ambientais e para a consolidação de uma cultura de uso racional da água

Quadro 2 - Estratégias educacionais para o uso sustentável da água por etapa de ensino

Divisão do Ensino	Principais Estratégias e Práticas Pedagógicas
Educação Infantil	<ul style="list-style-type: none"> • Práticas lúdicas: brincadeiras, contação de histórias e atividades sensoriais que introduzem o ciclo da água e o uso racional. • Materiais didáticos acessíveis: ilustrações, jogos e experimentos simples que favorecem a aprendizagem significativa. • Roteiros orientadores: sistematização de ações educativas que integram teoria e prática. • Valorização cultural: conexão entre conteúdos, realidade local e cotidiano das crianças.
Ensino Fundamental e Médio	<ul style="list-style-type: none"> • Projetos pedagógicos interdisciplinares: iniciativas de reaproveitamento da água, captação de chuva e economia doméstica. • Atividades artísticas e culturais: produções visuais e reflexões sobre a relação entre arte, identidade cultural e sustentabilidade hídrica. • Recursos digitais e audiovisuais: uso de vídeos, podcasts, jogos interativos e redes sociais para ampliar o engajamento. • Oficinas práticas: construção e manejo de cisternas, hortas escolares irrigadas e sistemas de reúso.
Educação de Jovens e Adultos (EJA)	<ul style="list-style-type: none"> • Clubes ambientais e grêmios ecológicos: fortalecimento do protagonismo juvenil e da cidadania ecológica. • Campanhas e eventos comunitários: gincanas, exposições, teatro e caminhadas ecológicas que promovem sensibilização. • Parcerias estratégicas: colaboração com universidades, ONGs e empresas públicas de saneamento para suporte técnico e formação. • Conexão com o ODS 6: articulação com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável “Água Limpa e Saneamento”, reforçando a gestão sustentável em escala global.

Fonte: elaborado pelo autor

Essas iniciativas dialogam diretamente com a Agenda 2030 e seus Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), demonstrando que as ações locais desenvolvidas nas escolas podem se alinhar a metas globais de proteção dos recursos hídricos e promoção da cidadania ecológica. A conexão das práticas pedagógicas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), “O Objetivo de Desenvolvimento Sustentável ODS 6 – Água Potável e Saneamento busca garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água e do saneamento para todos. Ele enfatiza a importância do acesso universal à

água potável segura, ao tratamento adequado de esgoto, à proteção de mananciais, ao uso eficiente dos recursos hídricos e à redução da poluição. Além disso, o ODS 6 promove práticas de reuso, tecnologias sustentáveis e a participação comunitária na gestão da água, reconhecendo que esse recurso é essencial para a saúde, o desenvolvimento social e a preservação ambiental”, especialmente o ODS 6 – Água Limpa e Saneamento, amplia a compreensão sobre a importância da gestão sustentável da água em escala global (UNESCO, 2020). O ODS 6 é composto por oito metas que visam assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável da água e do saneamento para todas as pessoas, abarcando dimensões como acesso universal à água potável segura, tratamento e reúso de águas residuais, redução de poluição e desperdício, proteção de ecossistemas aquáticos e fortalecimento da cooperação internacional (Bronzatto, 2018). Essa agenda propõe uma visão integrada entre recursos hídricos e saneamento, permitindo avaliar o cenário de cada país quanto à disponibilidade e qualidade da água, às demandas humanas e às ações de conservação ambiental.

Ao ser incorporado ao currículo e às práticas escolares, o ODS 6 funciona como um eixo orientador que traduz metas globais em ações locais, tornando os estudantes protagonistas de iniciativas concretas — como o reaproveitamento de águas cinzas, a captação de água da chuva e a manutenção de hortas irrigadas com água de reúso (Cunha; Carvalho, 2021). Assim, a escola se consolida como espaço de aprendizagem, cidadania e transformação social, contribuindo diretamente para a cultura da sustentabilidade hídrica. Nesse sentido, as experiências pedagógicas vinculadas ao ODS 6 também favorecem a formação do sujeito ecológico, sensibilizando para a responsabilidade ambiental e o cuidado com os recursos naturais ao longo da vida (Miranda *et al.*, 2021).

O desenvolvimento de projetos que promovem a formação do sujeito ecológico sensibiliza para a responsabilidade ambiental e o cuidado com os recursos naturais, consolidando uma cultura de sustentabilidade ao longo da vida (Miranda *et al.*, 2021). A articulação entre educação ambiental e saúde pública amplia o entendimento sobre os impactos socioambientais do saneamento inadequado, destacando a importância do uso racional e da preservação dos recursos hídricos (Brasil, 2014). A construção coletiva das ações educativas,

envolvendo professores, estudantes, famílias e comunidade, garante que as práticas ultrapassem o ambiente escolar e impactem positivamente a sociedade

Nesse contexto, o Quadro 3 reúne uma seleção de materiais e recursos educativos disponíveis em fontes oficiais e acadêmicas, contemplando desde guias práticos até artigos científicos, oferecendo subsídios variados para implementar ações efetivas de uso sustentável da água.

Quadro 3 - Sugestões de Materiais e Recursos Pedagógicos para o Uso Sustentável da Água

Tipo de Material	Descrição	Fonte
Caderno Pedagógico	Guia completo para educação ambiental focada em água	CAEMA (2019)
Guia de Brincadeiras	Atividades lúdicas para educação infantil	Luiz; Daniel (2024)
Artigo Gestão Sustentável	Análise do ensino-aprendizagem na educação infantil	Bresinski; Castor (2021)
Roteiro de Atividades	Propostas práticas para escolas do ensino médio	Silva (2023)
Práticas Recreativas	Educação ambiental por meio do brincar	Ribeiro <i>et al.</i> (2022)
Caderno Metodológicas Orientações	Educação ambiental em saneamento para pequenos municípios	Funasa; UEFS (2014)
Manual Mensageiros da Água	Orientações para práticas pedagógicas	IBRAM (2017)
Educação para o Desenvolvimento	Material alinhado aos ODS e sustentabilidade hídrica	UNESCO (2020)
Produto Educacional	Proposta de reuso da água e formação do sujeito ecológico	Cunha; Carvalho (PROFCIAMB) (2021)
Plano de Aula	Explorando Identidade e Água: Arte, Cultura e Reflexão	Planejamentos de Aula (2025)

Fonte: elaborado pelo autor

A diversidade e qualidade dos materiais sugeridos fornecem um suporte robusto para que educadores possam planejar e executar ações educativas eficazes e contextualizadas sobre o uso sustentável da água. É imprescindível que esses recursos considerem a diversidade cultural dos alunos, incorporando práticas e conteúdos que dialoguem com as múltiplas identidades e saberes das comunidades, conforme evidenciado na pesquisa de Sabino *et al.* (2015) sobre conteúdos alternativos para o ensino médio. Além disso, esses recursos permitem a adequação das estratégias às diferentes faixas etárias, realidades

regionais e níveis de ensino, fortalecendo o papel da escola como protagonista na construção de uma cultura ambiental sólida e participativa. Dessa forma, o conhecimento sobre a importância da água e a prática do reaproveitamento tornam-se parte integrada do cotidiano escolar e comunitário, contribuindo para a formação de cidadãos conscientes e comprometidos com a sustentabilidade.

7 CONCLUSÃO

Este estudo analisou de que maneira a educação ambiental, incluindo sua dimensão cultural, pode fomentar o reaproveitamento da água e promover o uso sustentável dos recursos hídricos em contextos escolares e comunitários. À luz dos objetivos propostos e das discussões desenvolvidas, conclui-se que a integração entre fundamentos teóricos, práticas pedagógicas interdisciplinares e saberes culturais locais constitui a via mais consistente para transformar informação em hábito e, hábito, em cultura de sustentabilidade.

Primeiro, quanto aos fundamentos teóricos, a educação ambiental crítica e emancipatória, inspirada em abordagens freireanas e na racionalidade ambiental, mostrou-se indispensável para superar a fragmentação curricular e a visão tecnicista do tema. Quando articulada de modo transversal ao currículo e apoiada por formação continuada de professores, essa perspectiva favorece a construção de valores, atitudes e competências que sustentam decisões cotidianas de uso racional da água. A educação ambiental cultural, ao valorizar identidades, memórias e práticas tradicionais, amplia o alcance dessas aprendizagens, conectando o uso da água a sentidos simbólicos e a modos de vida que reforçam o pertencimento e a responsabilidade coletiva.

Segundo, a investigação de práticas de reaproveitamento evidenciou a viabilidade técnica e pedagógica de múltiplas soluções: reúso de águas cinzas para irrigação de hortas, captação de águas pluviais para limpeza e jardins, reaproveitamento de água condensada de aparelhos de ar-condicionado e adoção de tecnologias de tratamento (como lodo ativado e lodo granular aeróbio) para usos não potáveis. Em escolas de diferentes regiões do país, tais experiências reduziram o consumo de água potável, geraram economia, fortaleceram o protagonismo estudantil e qualificaram o aprendizado ao conectá-lo com problemas reais. A prática, quando mediada por projetos

interdisciplinares, monitoramento e participação comunitária, converte-se em poderoso recurso didático e de gestão.

Terceiro, a identificação de barreiras confirmou desafios técnicos (déficit de informação e capacitação), culturais (preconceitos e resistência ao reúso), institucionais (fragmentação entre setores pedagógicos e administrativos) e econômicos (custos iniciais de implantação), além de lacunas normativas (ausência de marco regulatório nacional abrangente para o reúso). Esses entraves, contudo, não invalidam a estratégia; antes, indicam a necessidade de políticas integradas que aliem educação, infraestrutura, financiamento e regulação, com ênfase na comunicação transparente sobre segurança sanitária do reúso e na valorização de saberes locais que legitimem as práticas junto às comunidades.

Em síntese, a educação ambiental, quando crítica, culturalmente situada e vinculada a iniciativas concretas de reúso, tem o potencial de transformar a percepção da água de um recurso “abundante e invisível” em um bem finito, valioso e compartilhado. Ao integrar conhecimento científico, tecnologias adequadas e saberes culturais, escolas e comunidades tornam-se protagonistas de uma transição hídrica justa — um processo que busca reorganizar a gestão da água para enfrentar a escassez e os impactos da crise climática de maneira equitativa, assegurando acesso universal e uso sustentável. Isso inclui a redução do desperdício, maior autonomia no manejo dos recursos e fortalecimento da resiliência frente às crises. Essa abordagem atende diretamente aos objetivos do estudo, ao articular fundamentos teóricos, práticas pedagógicas, identificação de desafios e proposição de diretrizes adaptáveis a diferentes contextos. Assim, educar para a água é, simultaneamente, educar para a cidadania, constituindo um investimento estruturante com efeitos duradouros sobre a sustentabilidade e a qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2024: informe anual**. Brasília: ANA, 2024. Disponível em: https://www.snirh.gov.br/portal/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/conjuntura2024_04122024.pdf. Acesso em: 8 abr. 2025.

ARALDI, B.; NICOLINI, G. T.; VIEIRA, S. F.; FERNANDES, J. S. Análise do aproveitamento da água da chuva nas escolas do município de Videira-SC e estudo da viabilidade da implantação de um sistema de captação e aproveitamento dessa água no IFC – Câmpus Videira. In: Feira de Iniciação Científica e Extensão – FICE, 3., 2024, [S.I.]. **Anais [...]**. Videira: Instituto Federal Catarinense, 2024. Disponível em: <https://videira.ifc.edu.br/wp-content/uploads/sites/27/2015/11/AN%C3%81LISE-DO-APROVEITAMENTO-DA-%C3%81GUA-DA-CHUVA-NAS-ESCOLAS-DE-VIDEIRA-SC-E-ESTUDO-DA-VIABILIDADE-DA-IMPLANTA%C3%87%C3%83O-DE-UM-SISTEMA-DE-CAPTA%C3%87%C3%83O-E-APROVEITAMENTO-DESSA-%C3%81GUA-NO.pdf>. Acesso em: 12 set. 2025.

BARBOSA, G. S.; SILVA, J. R. Um projeto sobre a água na escola: para além da Educação Ambiental conservadora. In: BARBOSA, G. S.; FERREIRA, F. A. G. (Orgs.). **Saberes sobre a educação ambiental na UEMG: descobertas e problematizações em escolas e comunidades**. Belo Horizonte: EdUEMG, 2020. Disponível em: <https://editora.uemg.br/images/livros-pdf/catalogo-2020/Saberes/glaucia.fernanda-saberes.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2025.

BARROS, A. N. de; ROLLEMBERG, S. L. de S.; FIRMINO, P. I. M.; FERREIRA, T. J. T.; SANTOS, A. B. dos. Aplicação da tecnologia do lodo granular aeróbio para reúso não potável de água residuária. **Cadernos Técnicos de Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 3, n. 1, p. 67–74, 2023. Disponível em: https://abes-dn.org.br/wp-content/uploads/2023/05/ESANT_v3n1_67-74.pdf. Acesso em: 9 jun. 2025.

BARROS, J. S.; SANTOS, L. J. C. M.; SILVA, M. F. L.; OLIVEIRA, M. J.; ARAÚJO, V. H. Reuso de água em residências: uma solução para o uso não potável e seus riscos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, VI, 2015, Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre: IBEAS, 2015. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2015/VII-027.pdf>. Acesso em: 8 maio 2025.

BORGES, A. S.. **Reaproveitamento urbano de águas pluviais: o caso de uma escola em Silvânia/GO**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil da Mobilidade) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Campus Anápolis, Anápolis, 2021. Disponível em: https://repositorio.ifg.edu.br/bitstream/prefix/679/1/TCC%20FINAL%20%20ARIELLY_PDF.pdf. Acesso em: 09 nov. 2025.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Orientações metodológicas para**

Programa de Educação Ambiental em Saneamento para pequenos municípios: caderno de orientações: caderno 1. Feira de Santana: UEFS – Brasília: Funasa, 2014. Disponível em: https://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/orient_ed_sa_caderno1.pdf. Acesso em: 9 maio 2025.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 08 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA).** Brasília: MEC/SEF, 1999.

BRESINSKI, M. R.; CASTOR, K. G. Gestão sustentável dos recursos hídricos e o processo de ensino-aprendizagem na educação infantil. **Revista Educação Ambiental em Ação**, n. 76, 18 ago. 2021. Disponível em: <http://www.revistaeea.org/artigo.php?idartigo=4201>. Acesso em: 13 maio 2025.

BRITO, D. A. de. **Educação, cultura e meio ambiente: análise da história e cultura corporal na comunidade de Diogo / BA.** 2012. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/14439/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20de%20Mestrado..pdf>. Acesso em: 10 jun. 2025.

BRITO, D. M. C.; SILVA, E. A. C.; LANDIM NETO, F. O. (Orgs.). **Gestão dos recursos hídricos e sustentabilidade ambiental.** Macapá: UNIFAP, 2020. Disponível em: <https://www2.unifap.br/editora/files/2020/09/gestao-dos-recursos-hidricos-e-sustentabilidade-ambiental.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2025.

BRONZATTO, L. A.; SOARES, D. N.; SANTOS, G. R. dos; KUWAJIMA, J. I.; CUCIO, M. S. O Objetivo do Desenvolvimento Sustentável 6 – Água e saneamento: desafios da gestão e a busca de convergências. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, n. 18, p. 119–128, jan./jun. 2018. Brasília: IPEA. Disponível em: https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/boletim_regional/180618_brua_18_ensaio10.pdf. Acesso em: 09 nov. 2025.

CAEMA - Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão / FONASC / União dos Escoteiros do Brasil –. **Educação Ambiental "Cuidando das Águas".** São Luís, 2019. Disponível em: https://www.educacao.ma.gov.br/wp-content/uploads/2019/08/Caderno-de-Educa%C3%A7%C3%A3o-Ambiental-CAEMA_SEDUC.pdf. Acesso em: 19 jun. 2025.

CAETANO, B. M.; OLIVEIRA, S. V. W. B. Captação e reutilização de água em escolas municipais e estaduais de Ribeirão Preto-SP. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 18., 2016. **Anais [...].** 2016. Disponível em: <https://engemausp.submissao.com.br/18/anais/arquivos/243.pdf>. Acesso em: 26

abr. 2025.

CARVALHO, D. B.; MONTEIRO, I. C. C. **Reaproveitamento da água da chuva no Instituto Fillipos Maldone**. Manaus: Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Ciências Biológicas, Curso de Ciências Naturais, 2019. Trabalho apresentado nas disciplinas Educação Ambiental I e II. Disponível em: <https://www.studocu.com/pt-br/document/universidade-federal-do-amazonas/educacao-ambiental-i/artigo-de-reaproveitamento-da-agua-em-colegios/126898229>. Acesso em: 09 nov. 2025.

CARVALHO, C. M. de; NÓBREGA, A.; MENDONÇA, J. G. de; SILVA, G. M. da; OLIVEIRA, C. C. de. Reaproveitamento da água efluente dos bebedouros pré-tratada em filtro alternativo: uma prática de educação ambiental na E.E.E.M. Severino Cabral na cidade de Campina Grande/PB. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA DA UEPB – ENID, 4., 2014, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: UEPB, 2014. Disponível em: [https://editorarealize.com.br/editora/anais/enid/2014/Modalidade_1datahora_05_11_2014_00_06_28_idinscrito_510_91440d45937e453887e6376c09d35267.p](https://editorarealize.com.br/editora/anais/enid/2014/Modalidade_1datahora_05_11_2014_00_06_28_idinscrito_510_91440d45937e453887e6376c09d35267.pdf)df. Acesso em: 09 nov. 2025.

CANOBRE, S. C.; MEDEIROS, M. S.; PACHECO, I. S.; GIROTTO, L. G.; PADILHA, E. T.; SILVEIRA, H. E.; AMARAL, F. A. Estratégias pedagógicas fundamentadas na pesquisa-ação participativa para sensibilização sobre água em escolas rurais. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 12, n. 2, p. 24-39, 2017. Disponível em: <https://periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/pesquisa/article/view/12687>. Acesso em: 08 jun. 2025.

CARDOSO, D. K.; FERNANDES, L. V. O.; FERNANDES, C. E.; FERNANDES, L. I. F. de A.; ARGOLO, E. D. Reutilização de água: uma alternativa para o desperdício e economia da água em residências. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 5, p. 24566-24581, maio 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/download/9566/8048/24845>. Acesso em: 22 maio 2025.

CARVALHO, C. M. de; NÓBREGA, A.; MENDONÇA, J. G.; SILVA, G. M.; OLIVEIRA, C. C. de. Reaproveitamento da água efluente dos bebedouros pré-tratada em filtro alternativo: uma prática de educação ambiental na e.e.e.m. severino cabral na cidade de Campina Grande/PB. **Anais IV ENID / UEPB...** Campina Grande: Realize Editora, 2014. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/9801>. Acesso em: 10 maio 2025.

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2006.

CAVASINI, R.; TEIXEIRA, A. P. L.; PETERSEN, R. D. de S. Percepções de professores sobre a Educação Ambiental ao ar livre. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 61–75, 2018. DOI: 10.34024/revbea.2018.v13.2507. Disponível

em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/2507>. Acesso em: 18 abr. 2025.

CERQUEIRA, C. L. O.; NASCIMENTO, A. L. B.; SANTOS, G. M. M. Água como tema gerador de uma proposta de educação ambiental na escola pública: possibilidades e potencialidades. In: CHAVES, J. M.; NOLASCO, M. C.; NASCIMENTO, A. L. B.; CARMO, M. C. S. (Org.). **As múltiplas faces do PROFCIAMB: impactos nas Ciências Ambientais**. Feira de Santana: UEFS Editora, 2021. p. 65-89. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/8jms4/pdf/chaves-9786589524946-04.pdf>. Acesso em: 19 maio 2025.

CORDEIRO, R. B.; ROBLES JUNIOR, A. Custos e benefícios com o reúso da água em condomínios residenciais: um desenvolvimento sustentável. In: CICLO DE INOVAÇÃO, TECNOLOGIA E TRANSFERÊNCIA, IX, 2011. **Anais [...]**. 2011. Disponível em: https://www5.pucsp.br/eitt/downloads/ix_ciclo/IX_Ciclo_2011_Artigo_Roberto_B_apartista.pdf. Acesso em: 2 jun. 2025.

COSTA, E. da S. Crise climática e crise hídrica: o reúso de água na mitigação de problemas socioambientais: propostas para a cidade de Fernandópolis. In: ATENA EDITORA (Org.). **Meio ambiente e sustentabilidade: estratégias para a preservação e o desenvolvimento**. Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2025. p. 152–176. Disponível em: <https://atenaeditora.com.br/catalogo/download-post/97689>. Acesso em: 12 jun. 2025.

COSTA, M. C. R. da; RODRIGUES, M. R. A. da S.; MENDES, F. R. da S.; VASCONCELOS, S. Ó. S.; MEDEIROS, N. F. M.; MARINHO, M. M.; MARINHO, E. E. S. Contextualização do uso racional da água pelas escolas públicas de Limoeiro do Norte (Ceará – Brasil): experiência formativa na Extensão Universitária. **Revista Brasileira de Meio Ambiente e Ciências Sociais**, v. 8, n. 1, 2020. Disponível em: <https://www.revistabrasileirademeioambiente.com/index.php/RVBMA/article/view/314>. Acesso em: 8 jun. 2025.

COSTA, J. M.; LOPES, P. T. C. A Educação Ambiental na formação de professores. **Redin**, Taquara/RS, v. 11, n. 1, p. 2-24, 2022. Disponível em: <https://seer.faccat.br/index.php/redin/article/view/2637/1683>. Acesso em: 09 set. 2025.

COSTA, W. Â.; OHNUMA JR., A. A.; SOUSA, J. G. P. Percepção do uso da água em instituição de ensino: estudo de caso no Colégio Estadual Santo Antônio, no distrito de Xerém, Duque de Caxias (RJ). **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 139–150, 2016. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/2250>. Acesso em: 12 set. 2025.

CRUZ, A. C. S. da. Interculturalidade e educação ambiental nas práticas pedagógicas para valorização da cultura. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis. **Anais [...]**.

Florianópolis: ABRAPEC, 2017. Disponível em: <https://www.abrapec.com/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2052-1.pdf>. Acesso em: 09 jun. 2025.

CUNHA, S. N.; CARVALHO, M. E. S. **Reuso da água e a formação do sujeito ecológico: uma proposta para uma escola sustentável**. Feira de Santana: PROFCIAMB, 2021. Disponível em: https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/13600/2/SIMONE_NEVES_CUNHA-Produto_Educacional.pdf. Acesso em: 9 maio 2025.

FARJALLA, V. F.; PIRES, A. P. F.; AGOSTINHO, A. A.; AMADO, A. M.; BOZELLI, R. L.; DIAS, B. F. S.; DIB, V.; FARIA, B. M.; FIGUEIREDO, A.; GOMES, E. A. T.; LIMA, Â. J. R.; MORMUL, R. P.; OMETTO, J. P. H. B.; PANOSSO, R.; RIBEIRO, M. C. L. B.; RODRIGUEZ, D. A.; SABINO, J.; SCOFIELD, V.; SCARANO, F. R. Turning water abundance into sustainability in Brazil. **Frontiers in Environmental Science**, v. 9, art. 727051, dez. 2021. DOI: 10.3389/fenvs.2021.727051. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/environmental-science/articles/10.3389/fenvs.2021.727051/full>. Acesso em: 15 maio 2025.

FERREIRA, A. C. S. Reuso de água por lodo ativado para lavagem de trem. In: 29ª Semana de Tecnologia Metroferroviária – 10º Prêmio Tecnologia e Desenvolvimento Metroferroviários, 2023. **Anais [...]**. São Paulo: Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Metrô, 2023. Disponível em: https://semanadetecnologia.com.br/29semana/files/artigos/689_artigo_reusoag_ualodoativadotrem.pdf. Acesso em: 09 maio 2025.

FERREIRA, C. E. A. **O meio ambiente na prática de escolas públicas da rede estadual de São Paulo: intenções e possibilidades**. 2012. 250 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-09042012-102619/publico/CLAUDIA_ELISA_ALVES_FERREIRA_corrigida.pdf. Acesso em: 15 maio 2025.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS – CENTRO DE ESTUDOS EM SUSTENTABILIDADE (FGVces). Análise conceitual e normativa sobre reúso de água no Brasil. São Paulo: FGVces, 2025. Disponível em: https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/u1087/capitulo_brasil-pt_versao_final.pdf. Acesso em: 18 jun. 2025.

INSTITUTO BRASÍLIA AMBIENTAL – IBRAM. **Mensageiros da água: orientações para práticas pedagógicas**. Brasília, 2017. Disponível em: https://www.ibram.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/Mensageiros-da-agua_WEB-min.pdf. Acesso em: 9 jul. 2025.

Potabilidade da água, análises que garantem segurança e sustentabilidade. <https://www.instagram.com/p/DRuPn3aDQ4P/>.

JACOBI, P. R.; GRANDISOLI, E. **Água e sustentabilidade: desafios, perspectivas e soluções**. 1. ed. São Paulo: IEE-USP; Reconecta, 2017.

Disponível em: <https://saneamentobasico.com.br/wp-content/uploads/2017/06/agua-e-sustentabilidade-desafios-perspectivas-e-solucoes.pdf>. Acesso em: 11 maio 2025.

LEFF, E. **Epistemologia ambiental**. São Paulo: Cortez, 2001.

LEITE, B. de O. **Reuso de água cinza residencial: um estudo de caso**. 2024. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Geografia, Universidade Federal do Tocantins, Porto Nacional, 2024. Disponível em: <https://repositorio.uft.edu.br/bitstream/11612/7176/3/Bruno%20de%20Oliveira-%20TCC.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2025.

LIMA, J. de F.; NOGUEIRA, A. P.; PAZ, D. A. C.; SOUSA, L. M.; PAIXÃO, G. C. Reúso da água no espaço escolar: contribuições na formação do sujeito ecológico. **Revista Educação Ambiental**, n. 76, 18 ago. 2021. Disponível em: <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=4193>. Acesso em: 17 abr. 2025.

LIRA DA SILVA, É. L.; SILVA, M. R. C.; ANDRADE, A. S.; FIGUEIREDO, A. C.; FIGUEIREDO, A. C.; SOUSA, M. C. M. B. S. O uso racional da água no ambiente escolar: uma pesquisa em escolas públicas do ensino básico. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 8, 2019. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/5606/560662199017/html/>. Acesso em: 14 jun. 2025.

LOUREIRO, C. F. B. **Sociedade e meio ambiente: a educação ambiental em debate**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2015.

LOURENÇO, A. B.; DICTORO, V. P.; SILVA, G. M. N.; BORGES, A.; MALHEIROS, T. F.. **Água e sustentabilidade: educação infantil e ensino fundamental**. São Paulo: Com-Arte; Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico; Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, 2023. Disponível em: https://biblioteca.ana.gov.br/sophia_web/Busca/Download?codigoArquivo=158543&tipoMidia=0. Acesso em: 09 abr. 2025.

LUIZ, E. A.; DANIEL, L. A. **Guia: Brincadeiras e Interações com a Água na Educação Infantil**. São Carlos: EESC/USP. Disponível em: <https://www.livrosabertos.abcd.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/view/1336/1218/4684>. Acesso em: 11 jul. 2025.

MACIEL, S. M. A.; FARIAS, E. da S. O uso e reúso da água nas escolas municipais rurais de Sant'Ana do Livramento: importantes dimensões para o desenvolvimento de políticas públicas. In: XXXVII Encontro ANAPD, Rio de Janeiro – RJ, 2013, **Anais do EnANPAD**, 2013. Disponível em: https://arquivo.anpad.org.br/diversos/down_zips/68/2013_EnANPAD_APB1770.pdf. Acesso em: 12 set. 2025.

MAMEDES, I. M.; PAULO, P. L.; TIRADENTES, S. G. S. Avaliação do potencial do reúso de água cinza no município de Campo Grande-MS. In: ENCONTRO NACIONAL DE ÁGUAS URBANAS, XIII, 2020, Porto Alegre/RS. **Anais [...]**.

2020. Disponível em: <https://files.abrhidro.org.br/Eventos/Trabalhos/131/XIIIENAU-IISSRU0124-1-20201001-150647.pdf>. Acesso em: 28 maio 2025.

MANCINI, R. M. O. M.; JACOBI, P. R. Environmental sustainability and integration in water resources policy in Brazil: inseparable issues. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, Rio de Janeiro, v. 55, n. 3, p. 298–312, 2020. DOI: 10.5327/Z2176-947820200622. Disponível em: https://www.rbciamb.com.br/Publicacoes_RBCIAMB/article/view/622. Acesso em: 8 jun. 2025.

MAPBIOMAS. **Superfície de água no Brasil reduz 15% desde o início dos anos 90**. 2023. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/superficie-de-agua-no-brasil-reduz-15-desde-o-inicio-dos-anos-90>. Acesso em: 8 abr. 2025.

MATTOS JÚNIOR, F. de; MOISÉS, L. B.; BAPTISTA, C. M. C. **Tratamento de água de reúso residencial**. Disponível em: <https://lyceumonline.usf.edu.br/salavirtual/documentos/3082.pdf>. Acesso em: 11 maio 2025.

MIRANDA, D. L. de. **Educação ambiental a partir da Agenda 2030: experiências da conscientização e do uso racional da água em uma escola municipal de Varginha/MG**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado Profissional em Sustentabilidade em Recursos Hídricos) – Universidade do Vale do Rio Verde – UNINCOR, Três Corações, 2020. Disponível em: https://www.unincor.br/images/arquivos_mestrado_hidrico/producao-tecnica/educacao-ambiental-municipal-de%20varginhaMG.pdf. Acesso em: 16 jun. 2025.

MIRANDA, D. L.; MENDONÇA, A. T.; MELO, M. C.; MELO, E. D. Educação ambiental a partir da Agenda 2030: experiências da conscientização e do uso racional da água em uma escola municipal de Varginha (MG). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v.16, n.2, p.174-190, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/download/10951/8393/47601>. Acesso em: 16 jun. 2025.

MOREIRA, L. R.; PEREIRA, M. F. **Reaproveitamento da água como ferramenta de educação ambiental no ensino fundamental**. Jataí-GO, 2019. Disponível em: https://repositorio.ifg.edu.br/bitstream/prefix/478/3/produto%20educacional_Luzedir%20Rodrigues%20Moreira.pdf. Acesso em: 17 jun. 2025.

MOTA, T. R.; OLIVEIRA, D. M. de; INADA, P. Reutilização da água dos aparelhos de ar condicionado em uma escola de ensino médio no município de Umuarama-PR. In: VII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar, [S.l.], Maringá – PR, Brasil, 2011. **Anais Eletrônicos**. Maringá: CESUMAR – Centro Universitário de Maringá, 2011. Disponível em: https://www.unicesumar.edu.br/epcc-2011/wp-content/uploads/sites/86/2016/07/thatiane_rodrigues_mota_2.pdf. Acesso em: 12 set. 2025.

MOURA, P. G.; ARANHA, F. N.; HANDAM, N. B.; MARTIN, L. E.; SALLES, M. J.; CARVAJAL, E.; JARDIM, R.; SOTERO-MARTINS, A. Água de reúso: uma alternativa sustentável para o Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 25, n. 6, nov./dez. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/7888VSVHBqZK7Bnz85X5Z8x/>. Acesso em: 25 abr. 2025.

OLIVEIRA, R. A. de. **Utilização de água de chuva em escola pública: proposta para a Escola João Crisóstomo Belesa**. Vitória: Instituto Federal do Espírito Santo, 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Engenharia de Infraestrutura Urbana). Disponível em: https://repositorio.ifes.edu.br/bitstream/handle/123456789/3546/TCC_Utiliza%C3%A7%C3%A3o_%C3%81gua_Chuva_Escola_P%C3%Bablica.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 12 set. 2025.

OLIVEIRA, S. C. S. de; SILVA, C. G. A. da; CARVALHO, V. S. de; BARBOSA, I. M. B. R.; FERREIRA, A. A.; WAMBERTO, R. da S. J.; PAZ, D. H. F. Aproveitamento de água da chuva no IFPE – Campus Recife. **Revista Caravana – Diálogos entre Extensão e Sociedade**, v. 5, n. 1, p. 76–86, 2020. Disponível em: <https://caravana.ifpe.edu.br/caravana/article/view/440/pdf>. Acesso em: 09 nov. 2025.

PICCOLI, A. de S.; KLIGERMAN, D. C.; COHEN, S. C.; ASSUMPÇÃO, R. F. A educação ambiental como estratégia de mobilização social para o enfrentamento da escassez de água. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 6, p. 797-808, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/VFpXnmJGV9Wb5rWmRRLKcyK/>. Acesso em: 28 maio 2025.

PLANEJAMENTOS DE AULA. **Explorando identidade e água: arte, cultura e reflexão**. Disponível em: <https://planejamentosdeaula.com/explorando-identidade-e-agua-arte-cultura-e-reflexao/#gsc.tab=0>. Acesso em: 09 jul. 2025.

RIBEIRO, F. M. R.. **Guia Didático Interdisciplinar: Diálogos do Ensino de Ciências Ambientais em Salas Multisseriadas**. Labrea/AM: UFAM, 2023. Disponível em: https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/9879/3/PROD.EDUC_FranciscoRibeiro_PROFCIAMB.pdf. Acesso em: 09 jul. 2025.

RIBEIRO, M. **O uso de águas pluviais nas escolas públicas estaduais do Paraná: uma proposta pedagógica para o ensino de ciências**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2013. Disponível em: https://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernos/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_ufpr_cien_artigo_mariema_ribeiro.pdf. Acesso em: 12 set. 2025.

RIBEIRO, J. F.; MARQUES, B. S.; MENDES, J. G.; SPINELLI, C. M.; SOUZA, K. C. de O. Brincar também é aprender: educação ambiental sobre o uso racional da água por meio de práticas recreativas para crianças de escolas públicas em

Redenção-CE. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, XIII, 2022, Teresina, PI. **Anais [...]**. 2022. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2022/VII-003.pdf>. Acesso em: 17 jun 2025.

RISSO, L. C. Educação ambiental e diversidade cultural: experiências no Centro de Estudos de Percepção e Educação Ambiental – CENPEA, UNESP (SP, Brasil). **Revista Latino-Americana de Estudos Científicos**, v. 2, n. 10, 2021. ISSN 2675-3855. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/ipa/article/view/35135/23948>. Acesso em: 09 abr. 2025.

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. **Terrae Didactica**, Campinas, SP, v. 10, n. 3, p. 407–424, 2015. DOI: 10.20396/td.v10i3.8637359. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/td/article/view/8637359>. Acesso em: 09 jul. 2025.

SACHS, I. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 9.ed. São Paulo: Gaia, 2010.

SACHS, I. **Barricadas de ontem**, <https://www.scielo.br/j/ea/a/mrZLmdBPvQR7hFpDqmLDkML/?format=pdf&lang=pt>

SEZERINO, P.H; BENTO, A. P; DECEZARO, S. D; MAGRI, M. E; PHILIPPI, L. S. Experiências brasileiras com wetlands construídos aplicados ao tratamento de águas residuárias: parâmetros de projeto para sistemas horizontais. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.20, n.1, p.151-158, 2015. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522015000100151 . Acesso em: 07 jan. 2026.

SILVA, A. **Reúso de águas cinzas em escola de nível médio no Agreste Pernambucano**. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Sanitária e Ambiental) – Instituto Federal de Pernambuco, Recife, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ifpe.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/590/RE%C3%9ASO%20DE%20%C3%81GUAS%20CINZAS%20EM%20ESCOLA%20DE%20N%C3%8DVEL%20M%C3%89DIO%20NO%20AGRESTE%20PERNAMBUCANO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 12 set. 2025.

SILVA, A. P.; SANTOS JUNIOR, R. P. dos. Educação ambiental e sustentabilidade: é possível uma integração interdisciplinar entre o ensino básico e as universidades? **Ciência & Educação** (Bauru), v. 25, n. 3, p. 803-814, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/KqyF5QRqxfLzmkGGWFMvqbQ>. Acesso em: 18 \br. 2025.

SILVA, D. P. M. da; PEREIRA, I. N. A. Análise da reutilização de águas cinzas para fins não potáveis. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 7, p. 72853-72869, jul. 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/download/33238/>

[pdf/84897](#). Acesso em: 15 abr. 2025.

SILVA, G. O. da. **Roteiro de atividades uso sustentável dos recursos hídricos em escolas do ensino médio**. Universidade Federal do Amazonas, 2023. Disponível em: https://biblioteca.ana.gov.br/sophia_web/Busca/Download?codigoArquivo=158543&tipoMidia=0. Acesso em: 9 jun. 2025.

SILVA, V. C.; ALMEIDA, A. A. Importância do reuso de águas residenciais como paradigma sustentável. In: NUNES, M. S. (Org.). **Estudos em Direito Ambiental: Desenvolvimento, desastres e regulação**. Campina Grande: Editora Licuri, 2022, p. 48-56. Disponível em: <https://editoralicuri.com.br/index.php/ojs/article/view/4/2>. Acesso em: 16 maio 2025.

SLOMPO, D. de P.; AFFONSO, A. L. S.; KATAOKA, A. M.; MOSER, A. S. Revisão sistemática sobre a Educação Ambiental e crise hídrica no contexto da educação básica. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 18, n. 1, p. 484-501, 2023. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/15064>. Acesso em: 8 jun. 2025.

TUGOZ, J. E.; BERTOLINI, G. R. F.; BRANDALISE, L. T. Captação e aproveitamento da água das chuvas: o caminho para uma escola sustentável. In: IV SINGEP – Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, São Paulo – SP, Brasil, 08, 09 e 10 nov. 2015. **Anais eletrônicos**. São Paulo: SINGEP, 2015. Disponível em: <https://www.singep.org.br/4singep/resultado/303.pdf>. Acesso em: 12 set. 2025.

UNESCO. **Educação para o desenvolvimento sustentável na escola: ODS 6, água potável e saneamento**. Brasília: UNESCO, 2020. 68 p. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375080>. Acesso em: 9 maio 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS – UFMG. **À MARGEM ÁGUA, cultura & território: um processo**. Belo Horizonte: UFMG, 2017. Disponível em: https://www.ufmg.br/espacodoconhecimento/wp-content/uploads/2018/03/ec-ufmg_2017_a-margem_catalogo_web.pdf. Acesso em: 09 maio 2025.