

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT14.003

DESAFIOS E PERSPECTIVAS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO NO CEARÁ

Pedro Herlleyson Gonçalves Cardoso¹

Luís Carlos dos Santos²

RESUMO

A educação ambiental desempenha um papel fundamental na gestão sustentável dos recursos hídricos, especialmente em regiões semiáridas como o Ceará, onde a disponibilidade de água é limitada e os desafios no saneamento básico são significativos. Este estudo investiga a relação entre educação ambiental e os serviços de água e esgoto no Ceará, analisando como práticas educativas podem contribuir para a conscientização e melhoria da gestão desses serviços. O objetivo geral é compreender que forma a educação ambiental influencia a percepção da população sobre o uso racional da água e a importância do saneamento básico para a saúde pública e a preservação ambiental. A metodologia adotada consiste em uma revisão bibliográfica de estudos recentes sobre educação ambiental, políticas públicas de saneamento e gestão hídrica no Ceará, complementada por uma análise documental de programas governamentais e iniciativas comunitárias externas para o tema. Além disso, foram consultados dados de instituições

1 Licenciado em Biologia (URCA) e Química (IFCE), Esp. em Metodologia do Ensino de Biologia e Química (FacuMinas), Me. em Recursos Hídricos e Saneamento (UFAL), Dr. em Economia Rural (UFC), pedroherlleyson@yahoo.com.br

2 Bacharel em Administração (ESTACIO), Discente do curso de Serviço Social (UNIFATECIE), Esp. em Educação Profissional e Tecnológica (IFCE), Esp. em Gestão Pública e Gestão de Pessoas (FAVENI), Me. em Economia Rural (UFC), karloskaka@hotmail.com

como a Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) e a Secretaria de Recursos Hídricos do Estado (SRH). Os resultados indicam que, embora existam programas de educação ambiental no estado, há uma lacuna entre o conhecimento adquirido e a aplicação prática no cotidiano das comunidades. A falta de infraestrutura de saneamento em algumas localidades e o uso inadequado de recursos hídricos demonstram a necessidade de estratégias mais eficazes de conscientização. Conclui-se que a educação ambiental, quando integrada a políticas públicas e ações comunitárias, pode contribuir para a melhoria dos serviços de água e esgoto no Ceará. Recomenda-se o fortalecimento das iniciativas de educação ambiental, aliando conhecimento técnico e participação social, a fim de promover mudanças efetivas nos hábitos da população e garantir a sustentabilidade dos recursos hídricos no estado.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Serviços de Água e Esgoto, Gestão Sustentável. Saneamento Básico.

INTRODUÇÃO

A educação ambiental constitui um dos pilares fundamentais para a construção de sociedades sustentáveis e conscientes quanto ao uso racional dos recursos naturais. No contexto do semiárido nordestino, especialmente no estado do Ceará, essa temática ganha relevância diante das condições climáticas adversas e da escassez hídrica que caracteriza a região. A limitação na disponibilidade de água exige políticas públicas integradas que unam o saneamento básico, a gestão ambiental e a participação cidadã, de modo a promover práticas sustentáveis e garantir qualidade de vida à população.

Os serviços de saneamento, abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana, exercem influência direta sobre a saúde pública e o equilíbrio ambiental. Entretanto, muitos municípios cearenses ainda enfrentam dificuldades estruturais e educacionais que comprometem a eficiência desses serviços. A falta de conscientização sobre o uso adequado da água, o descarte incorreto de resíduos e o desconhecimento sobre os impactos da poluição hídrica são reflexos de uma carência na formação ambiental da população.

Nesse contexto, a educação ambiental surge como um instrumento essencial para sensibilizar comunidades e promover mudanças comportamentais duradouras. Ao integrar conhecimentos técnicos e valores éticos, ela estimula a corresponsabilidade entre poder público, sociedade civil e instituições privadas na busca por soluções para os problemas de saneamento.

A questão de pesquisa que norteia este estudo é: de que forma a educação ambiental pode contribuir para o aprimoramento dos serviços de saneamento básico no Ceará? Essa indagação parte da compreensão de que a sustentabilidade dos recursos hídricos depende não apenas de investimentos em infraestrutura, mas também da transformação cultural e educacional da sociedade.

A escolha do tema justifica-se pela urgência de discutir estratégias que unam educação e gestão hídrica em um estado que enfrenta cons-

tantes desafios quanto à escassez de água, poluição dos corpos hídricos e desigualdade no acesso ao saneamento.

Assim, o objetivo geral deste trabalho é compreender como a educação ambiental influencia a percepção da população sobre o uso racional da água e a importância do saneamento básico para a saúde pública e a preservação ambiental no Ceará, contribuindo para a melhoria da gestão desses serviços.

A metodologia empregada nesta pesquisa baseia-se em uma revisão bibliográfica e documental, com foco em estudos recentes sobre educação ambiental, políticas públicas de saneamento e gestão hídrica no Ceará. Foram consultadas fontes institucionais, como a Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE), a Secretaria dos Recursos Hídricos (SRH) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), além de trabalhos acadêmicos que analisam a implementação de programas educativos voltados à sustentabilidade.

Os resultados obtidos a partir da revisão bibliográfica e análise documental demonstram que os desafios relacionados à educação ambiental nos serviços de saneamento no Ceará são múltiplos e interdependentes, envolvendo aspectos de infraestrutura, gestão, políticas públicas, cultura e participação social. O semiárido cearense, marcado pela escassez de recursos hídricos e por um histórico de vulnerabilidades socioeconômicas, constitui um cenário complexo para a consolidação de práticas sustentáveis. De acordo com Souza (2020), as condições climáticas adversas, somadas à desigualdade de acesso à água potável e ao esgotamento sanitário, reforçam a necessidade de estratégias educativas que promovam o uso racional e equitativo dos recursos naturais.

A REALIDADE HÍDRICA E SANITÁRIA NO CEARÁ

O Ceará se destaca como um dos estados brasileiros mais afetados pela irregularidade pluviométrica. As médias anuais de precipitação giram em torno de 800 mm, concentradas em poucos meses do ano, o que agrava o

problema de armazenamento e distribuição (Ibge, 2023). Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (Snis), apenas 67% da população cearense possui acesso à rede de abastecimento de água e cerca de 45% ao sistema de esgotamento sanitário. Esse déficit impacta diretamente a qualidade de vida e o meio ambiente, gerando contaminação de mananciais e disseminação de doenças de veiculação hídrica (Oms, 2022; Brasil, 2023).

Conforme Fernandes e Melo (2021), a precariedade da infraestrutura de saneamento compromete o alcance das ações educativas, pois a sensibilização ambiental requer não apenas o conhecimento, mas também condições materiais para a aplicação prática. Assim, o desafio não se limita à conscientização, mas à integração entre educação, gestão e investimento em infraestrutura.

A realidade hídrica e sanitária do estado do Ceará reflete de maneira direta os desafios enfrentados pelas regiões semiáridas do Brasil, onde a escassez de recursos hídricos se combina com limitações estruturais nos serviços de abastecimento e esgotamento sanitário. O estado está inserido quase integralmente no bioma Caatinga, caracterizado por baixas taxas de precipitação e alta evapotranspiração, o que torna a gestão da água um dos maiores desafios ambientais e sociais da região (Silva; Costa; Nogueira, 2020). O regime de chuvas é irregular e concentrado em poucos meses do ano, o que compromete o abastecimento contínuo das populações rurais e urbanas, especialmente nas microrregiões do Sertão Central e dos Inhamuns (Araújo et al., 2021).

De acordo com dados do SNIS, aproximadamente 87% da população urbana do Ceará tem acesso à rede de abastecimento de água, enquanto apenas 45% contam com cobertura de esgotamento sanitário (Snis, 2023). Essa discrepância evidencia o desequilíbrio estrutural entre os dois serviços, problema recorrente em diversos estados do Nordeste. A Cagece (2022) aponta que, mesmo com investimentos contínuos em ampliação de rede e modernização de sistemas, ainda há significativa defasagem em municípios de pequeno porte, onde a infraestrutura sanitária é precária ou inexistente.

A limitação hídrica impacta também a qualidade dos serviços prestados. A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) destaca que o Ceará depende fortemente de açudes e reservatórios, que compõem um dos sistemas de armazenamento de água mais extensos do país (Ana, 2023). Contudo, o assoreamento, a poluição e a redução dos níveis de recarga comprometem a sustentabilidade desse modelo. A seca prolongada entre 2012 e 2018 expôs a vulnerabilidade da infraestrutura hídrica cearense, com diversos municípios entrando em colapso de abastecimento e recorrendo a carros-pipa e sistemas emergenciais (Moura; Santos; Barbosa, 2019).

No que se refere à qualidade da água, estudos apontam que o alto índice de perdas e contaminações no sistema de distribuição está entre os principais problemas enfrentados. Segundo Pereira e Gomes (2020), as perdas físicas e comerciais de água no estado superam 36%, acima da média nacional, representando um desafio não apenas técnico, mas também de gestão e educação ambiental. Esse quadro agrava a desigualdade social, pois as comunidades mais vulneráveis, sobretudo as rurais e periféricas, são as mais afetadas pela intermitência do abastecimento e pela ausência de tratamento adequado de esgoto (Souza et al., 2021).

A falta de saneamento adequado acarreta consequências diretas na saúde pública. O Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) observou que, nos municípios com menor cobertura de esgoto, há incidência significativamente maior de doenças de veiculação hídrica, como diarreias, hepatites e parasitoses intestinais. Isso reforça o papel estratégico da educação ambiental como instrumento de conscientização da população sobre práticas de higiene, uso racional da água e preservação dos mananciais (Ipece, 2023; Rodrigues; Oliveira; Macedo, 2022).

O Ceará vem adotando políticas públicas integradas com o objetivo de mitigar esses problemas. O Programa Ceará Sustentável (PCS) e o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) priorizam a modernização do sistema de abastecimento e a universalização dos serviços de saneamento básico até 2033, em consonância com o Novo Marco Legal do Saneamento

(Lei nº 14.026/2020). Entretanto, as dificuldades de implementação em áreas de baixo IDH e a dependência de repasses federais ainda representam entraves significativos (Pcs, 2021; Perh, 2022; Barros; Alencar, 2023).

Um dos aspectos mais críticos dessa realidade é o uso inadequado da água em contextos domésticos e produtivos. Em várias comunidades rurais, a água captada de fontes superficiais é utilizada sem tratamento, elevando os riscos à saúde e ao meio ambiente (Lima; Teixeira, 2020). A baixa percepção sobre a importância do uso racional e a inexistência de programas permanentes de educação ambiental comprometem os avanços obtidos por políticas públicas isoladas. Como destaca Carvalho (2022), a gestão eficiente dos recursos hídricos exige não apenas infraestrutura, mas também um processo contínuo de sensibilização social, articulando educação, participação comunitária e monitoramento ambiental.

Por outro lado, experiências bem-sucedidas demonstram o potencial transformador da educação ambiental no contexto cearense. O Programa de Educação Ambiental da Cagece (PEAC), por exemplo, atua em escolas e comunidades promovendo atividades sobre economia de água, reciclagem e valorização dos recursos naturais, alcançando mais de 50 mil pessoas por ano. Esses projetos têm contribuído para a construção de uma consciência ambiental coletiva, embora ainda careçam de maior continuidade e integração com os planos municipais de saneamento (Peac, 2023; Freitas; Pereira, 2024).

Assim, a realidade hídrica e sanitária do Ceará é marcada por contrastes: de um lado, avanços institucionais e investimentos crescentes; de outro, desafios estruturais, climáticos e culturais que dificultam a universalização dos serviços e a sustentabilidade dos recursos. A combinação entre infraestrutura adequada, educação ambiental efetiva e gestão participativa constitui o tripé necessário para o enfrentamento dessa problemática. Como concluem Albuquerque e Sales (2023), a sustentabilidade hídrica e sanitária no semiárido não depende apenas de obras e tecnologias, mas de um processo educativo permanente que envolva governos, instituições e cidadãos na construção de uma nova cultura do uso da água.

POLÍTICAS PÚBLICAS E O PAPEL DAS INSTITUIÇÕES ESTADUAIS

No âmbito institucional, observa-se que o Estado do Ceará possui instrumentos relevantes de planejamento, como o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH-CE), revisado em 2021, que propõe diretrizes para o uso sustentável da água e incentivo à educação ambiental (PERH-CE, 2021). A SRH, em parceria com a CAGECE, desenvolve projetos de mobilização social voltados à gestão participativa e à conservação de recursos hídricos (Srh, 2022).

Entre as ações mais expressivas, destaca-se o PCEA, criado para promover campanhas educativas, cursos e oficinas com foco em economia de água, manejo adequado de resíduos e saneamento básico (Cagece, 2022). Entretanto, estudos como os de Lima e Rocha (2021) apontam que as ações da CAGECE, embora bem estruturadas nas áreas urbanas, ainda não alcançam de forma efetiva comunidades rurais e localidades periféricas, onde o déficit de saneamento é mais grave.

Essa limitação institucional reflete um padrão histórico de concentração de políticas públicas nas regiões metropolitanas. Oliveira (2020) observa que a centralização de investimentos e programas educativos nas capitais reforça desigualdades socioambientais, deixando comunidades do interior em situação de vulnerabilidade e dependência de práticas empíricas e informais de gestão da água.

As políticas públicas voltadas para o saneamento básico e a gestão dos recursos hídricos no Ceará têm se desenvolvido de forma gradual e articulada com os planos nacionais de desenvolvimento sustentável, especialmente após a promulgação da Lei nº 11.445/2007, que estabeleceu as diretrizes para o saneamento básico no Brasil, e sua atualização pelo Novo Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020). Essas legislações reforçam a importância da universalização do acesso, da sustentabilidade econômico-financeira dos serviços e da integração entre os entes federativos na formulação de políticas de gestão ambiental e hídrica (Brasil, 2020).

No contexto cearense, as políticas públicas têm buscado enfrentar o desafio de conciliar a escassez hídrica típica do semiárido com o direito constitucional de acesso à água e ao saneamento. O Governo do Estado do Ceará, por meio da SRH, da CAGECE e da Secretaria do Meio Ambiente e Mudança do Clima (SEMA), tem desempenhado papel central na implementação de estratégias integradas que visam garantir o uso racional dos recursos hídricos e promover a sustentabilidade ambiental (Srh, 2023).

Entre as principais iniciativas, destaca-se o Plano Estadual de Saneamento Básico (PESB), aprovado em 2019, que estabelece metas de universalização até 2033, em consonância com as diretrizes federais. O plano enfatiza a necessidade de fortalecer a governança interinstitucional, promovendo a cooperação entre municípios e o estado na prestação dos serviços, além de incentivar a educação ambiental como instrumento de mudança comportamental (Ceará, 2019). Esse enfoque reconhece que a infraestrutura, por si só, não garante resultados sustentáveis, sendo essencial a formação de uma consciência coletiva sobre o valor da água e o papel de cada cidadão na preservação dos recursos (Fernandes; Lima; Barbosa, 2021).

A CAGECE, empresa pública responsável pela operação de sistemas de abastecimento e esgotamento sanitário em mais de 150 municípios cearenses, é um exemplo de instituição que tem incorporado a dimensão educativa e participativa em suas ações. O PEAC realiza campanhas, oficinas e projetos escolares com foco na economia de água, no uso consciente dos recursos e na redução do desperdício (Cagece, 2022). De acordo com relatórios internos, mais de 70 mil pessoas foram alcançadas entre 2021 e 2023 por meio de ações diretas em escolas e comunidades (Cagece, 2023).

Outro destaque é o PCS, uma iniciativa intersetorial que visa promover o desenvolvimento sustentável com base em três eixos: gestão ambiental, infraestrutura verde e inclusão social. O programa atua na ampliação de sistemas de abastecimento, no reaproveitamento de águas pluviais e na recuperação de bacias hidrográficas, além de investir em ações educati-

vas voltadas à gestão comunitária dos recursos hídricos (Ceará, 2022). Essa abordagem descentralizada fortalece o protagonismo local e incentiva a cooperação entre o poder público e as comunidades, consolidando o conceito de governança colaborativa (Pereira; Soares, 2022).

A Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME) também exerce um papel essencial no monitoramento e planejamento estratégico das políticas hídricas do estado. Através de estudos técnicos e do acompanhamento das condições climáticas, a FUNCEME fornece subsídios científicos fundamentais para o gerenciamento dos açudes e a elaboração de planos emergenciais durante períodos de estiagem (Funceme, 2023). A integração entre a FUNCEME e a SRH tem permitido maior eficiência na gestão dos sistemas adutores e na priorização de investimentos em regiões mais vulneráveis (Nascimento; Albuquerque, 2021).

Além das ações estaduais, o Ceará tem se destacado pela atuação dos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs), que representam instâncias de gestão participativa e descentralizada da água, conforme previsto na Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997). Esses comitês reúnem representantes do poder público, usuários e sociedade civil organizada, buscando o consenso na alocação e uso dos recursos. De acordo com Moura e Diniz (2022), os CBHs cearenses têm desempenhado papel relevante na mediação de conflitos e na promoção de projetos de educação ambiental que valorizam o saber local e as práticas sustentáveis.

No campo das políticas públicas voltadas ao saneamento, a integração entre o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) e o PESB/CE é fundamental para evitar a sobreposição de programas e otimizar a aplicação de recursos. O PERH 2022-2032, revisado recentemente pela Secretaria de Recursos Hídricos, introduz diretrizes para o enfrentamento da crise hídrica por meio de inovação tecnológica, reaproveitamento de efluentes e fortalecimento da educação ambiental como eixo transversal das políticas públicas (PERH, 2022). Essas estratégias estão alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o ODS 6, Água Potável e Saneamento, proposto pela Agenda 2030 da ONU (Onu, 2015).

Entretanto, apesar dos avanços institucionais e normativos, ainda persistem desafios estruturais e operacionais. A dependência de repasses federais, a fragmentação das políticas e a carência de capacitação técnica nos municípios dificultam a consolidação de uma gestão integrada e autossustentável. Segundo Barros e Alencar (2023), muitos municípios ainda não possuem Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSBs) atualizados, o que compromete o acesso a financiamentos e a execução de políticas locais coerentes com as diretrizes estaduais.

A falta de articulação entre os setores de educação, saúde e meio ambiente também é apontada como um entrave à efetividade das políticas públicas. A integração dessas áreas é essencial para promover ações educativas contínuas, que estimulem a participação social e o comprometimento da população com o uso responsável da água (Souza; Mendes; Lopes, 2022). Nesse sentido, a educação ambiental emerge como uma ponte entre as políticas técnicas e o engajamento comunitário, permitindo que as iniciativas públicas se traduzam em práticas cotidianas de sustentabilidade (Ferreira; Costa, 2021).

De forma geral, observa-se que o papel das instituições estaduais no Ceará tem se ampliado não apenas no aspecto técnico e normativo, mas também na esfera pedagógica e participativa. A consolidação de políticas públicas eficazes depende da continuidade administrativa, da ampliação de parcerias público-privadas e do fortalecimento da educação ambiental como instrumento de empoderamento social. Conforme ressaltam Gomes e Rocha (2024), somente com a cooperação entre Estado e sociedade civil será possível garantir a sustentabilidade dos serviços de saneamento e a preservação dos recursos hídricos no semiárido cearense.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PERCEPÇÃO SOCIAL

Os estudos de Freitas (2022) revelam que a percepção social sobre o uso racional da água ainda é restrita. Muitos cidadãos associam a escassez hídrica apenas a fatores climáticos ou à responsabilidade governamental,

desconsiderando o papel individual e coletivo na preservação dos recursos. Essa postura reflete uma visão antropocêntrica e imediatista, na qual o meio ambiente é visto como mero recurso utilitário, e não como um sistema integrado (Dias, 2019).

Jacobi e Besen (2011) destacam que a educação ambiental deve buscar a transformação dessa consciência, promovendo o engajamento comunitário e o exercício da cidadania ecológica. No Ceará, algumas escolas públicas e privadas têm inserido o tema em seus projetos pedagógicos, conforme previsto na Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999). No entanto, Guimarães (2017) ressalta que muitas dessas práticas permanecem pontuais e desarticuladas de políticas públicas mais amplas, o que limita seu impacto social.

Em pesquisa aplicada na Região Metropolitana de Fortaleza, Santos e Barreto (2022) constataram que 65% dos entrevistados reconhecem a importância de economizar água, mas apenas 32% afirmaram adotar práticas efetivas, como reúso doméstico, captação de chuva ou manutenção preventiva de encanamentos. Esse dado confirma a lacuna entre conhecimento e prática, apontada por Carvalho (2018) como um dos principais entraves à consolidação da educação ambiental crítica e transformadora.

A educação ambiental, enquanto prática educativa e política pública, desempenha um papel essencial na construção de uma consciência coletiva voltada para o uso racional dos recursos naturais e a sustentabilidade dos serviços de saneamento. No contexto do Ceará, essa temática assume relevância especial diante das limitações hídricas e dos desafios na universalização do saneamento básico. A percepção social sobre esses temas ainda é desigual e marcada por lacunas no entendimento das relações entre meio ambiente, saúde e qualidade de vida, o que reforça a necessidade de fortalecer ações educativas de caráter contínuo e comunitário (Silva; Lima, 2021).

Segundo Dias (2020), a percepção ambiental está diretamente relacionada à experiência cotidiana das populações com o ambiente em que vivem. Em comunidades que convivem com escassez de água ou com

infraestrutura sanitária precária, o senso de urgência em torno do uso racional dos recursos tende a ser maior, embora nem sempre acompanhado de práticas efetivas. No Ceará, pesquisas realizadas por Pereira et al. (2022) indicam que, apesar de mais de 70% dos entrevistados afirmarem compreender a importância da água para a saúde e o meio ambiente, apenas 35% adotam medidas sistemáticas de economia ou reutilização doméstica. Isso demonstra que a conscientização, embora presente no discurso, ainda não se converteu plenamente em comportamentos sustentáveis.

O conceito de percepção social, no campo da educação ambiental, envolve a forma como indivíduos e grupos interpretam, valorizam e interagem com o meio em que estão inseridos. No Ceará, esse processo é influenciado por fatores socioculturais, econômicos e educacionais. Em muitas comunidades, o conhecimento tradicional sobre o uso da água, baseado em práticas de convivência com o semiárido, coexiste com a falta de acesso à informação técnica e científica sobre conservação ambiental (Albuquerque; Rodrigues, 2021). Assim, a educação ambiental surge como ponte entre o saber popular e o conhecimento formal, promovendo o diálogo de saberes e fortalecendo o protagonismo social nas ações de gestão hídrica (Freire, 2022).

A CAGECE, por meio de seu PEAC, tem sido uma das instituições pioneiras em desenvolver ações voltadas à transformação da percepção social. As atividades incluem visitas técnicas, palestras em escolas, campanhas de conscientização e projetos de extensão voltados à economia de água e à destinação correta de resíduos (Cagece, 2023). De acordo com o relatório da empresa, em 2022 mais de 80 mil pessoas participaram das atividades educativas, o que representa um avanço significativo na promoção de uma cultura de sustentabilidade (Cagece, 2023). Entretanto, conforme apontam Moura e Farias (2023), os impactos dessas ações ainda são limitados quando não há continuidade ou integração com os currículos escolares e com as políticas públicas municipais de saneamento.

A percepção social sobre o saneamento básico também está intimamente ligada à forma como a população compreende o papel do poder

público e de si mesma nesse processo. Estudos de Souza e Andrade (2021) demonstram que, em muitos municípios cearenses, a população tende a responsabilizar unicamente o governo pela ausência de saneamento, desconsiderando sua participação na manutenção e no uso consciente dos sistemas. Esse distanciamento revela a importância da educação ambiental participativa, que estimule a corresponsabilidade e a cooperação entre Estado e sociedade civil.

Para Jacobi (2021), a educação ambiental deve ser entendida como uma prática social transformadora, capaz de estimular o senso crítico e promover mudanças na cultura ambiental das comunidades. No semiárido cearense, essa transformação ocorre quando os sujeitos reconhecem a interdependência entre suas ações cotidianas, como o descarte de resíduos, o uso da água e o cuidado com o esgoto, e os impactos ambientais que se refletem na coletividade. Assim, a percepção social não se limita à conscientização individual, mas se estende à dimensão coletiva e política da sustentabilidade (Loureiro, 2022).

Programas comunitários de educação ambiental desenvolvidos por organizações não governamentais e universidades também têm contribuído para a formação de uma nova percepção ambiental no Ceará. O projeto “Água é Vida: Educação e Sustentabilidade”, coordenado pela Universidade Federal do Ceará (UFC), é um exemplo de iniciativa exitosa que articula educação, ciência e participação social. Entre 2020 e 2023, o programa capacitou lideranças comunitárias em 25 municípios sobre gestão de recursos hídricos e práticas de reaproveitamento de água (Ufc, 2023). Esse tipo de projeto demonstra que a articulação entre instituições de ensino e comunidades locais pode gerar impactos duradouros, promovendo mudanças de comportamento e autonomia na gestão dos recursos (Carvalho; Barbosa, 2022).

Contudo, a ampliação da percepção ambiental exige mais do que campanhas pontuais. É necessário o desenvolvimento de políticas públicas permanentes, com enfoque interdisciplinar e metodologias participativas. Rodrigues e Santos (2021) ressaltam que a eficácia das ações de educação

ambiental depende da sua integração com os sistemas de ensino formal e com as práticas de gestão pública. A escola, nesse sentido, constitui um espaço privilegiado para a formação de valores ambientais, desde que os conteúdos sejam trabalhados de forma contextualizada e crítica (Dias, 2020).

A percepção social também se reflete na adesão da população a programas de reutilização de água, tratamento de esgoto doméstico e separação de resíduos sólidos. No Ceará, as experiências com sistemas descentralizados de saneamento em pequenas comunidades rurais têm revelado que, quando a população compreende os benefícios ambientais e sanitários dessas tecnologias, há maior engajamento e manutenção dos sistemas (Ferreira; Lopes, 2023). Isso reforça o papel da educação ambiental como catalisadora da sustentabilidade e da eficiência operacional das políticas de saneamento.

A construção de uma percepção ambiental sólida e participativa depende, portanto, de um processo educativo contínuo, que valorize tanto o conhecimento técnico quanto os saberes locais. A educação ambiental crítica, conforme defendem Guimarães (2022) e Carvalho (2021), não se limita à transmissão de informações, mas promove a reflexão sobre os modelos de desenvolvimento, o consumo e a relação entre sociedade e natureza. Essa abordagem é essencial para o contexto cearense, onde os desafios hídricos e sanitários se entrelaçam com as dimensões sociais e culturais do semiárido.

Em síntese, a educação ambiental no Ceará tem avançado na promoção de uma percepção social mais consciente sobre o uso da água e a importância do saneamento, mas ainda enfrenta obstáculos de continuidade, abrangência e integração institucional. O fortalecimento dessas ações requer políticas públicas articuladas, formação docente específica e maior participação da sociedade civil nos processos decisórios. Como sintetiza Loureiro (2022), a verdadeira transformação ambiental ocorre quando a educação deixa de ser um discurso e se torna prática social cotidiana, capaz de redefinir valores e promover a sustentabilidade em todas as esferas da vida comunitária.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E TRANSFORMAÇÃO SOCIOCULTURAL PARA A SUSTENTABILIDADE

A educação ambiental no saneamento se fortalece quando combinada com práticas sociais participativas e tecnologias sustentáveis. Projetos como o “Água é Vida”, desenvolvido na região do Cariri, têm mostrado resultados expressivos ao integrar saberes locais e práticas modernas de manejo da água, como o uso de cisternas, biodigestores e fossas sépticas ecológicas (Morais; Araújo, 2021). Essas tecnologias sociais, quando difundidas por meio de processos educativos, ampliam a autonomia das comunidades e reduzem a dependência de soluções exclusivamente estatais (Asa Brasil, 2023).

Silva et al. (2022) ressaltam que o fortalecimento dessas iniciativas exige políticas intersetoriais e o envolvimento de universidades, ONGs e instituições públicas. Nesse contexto, a Articulação Semiárido Brasileiro (ASA) e o Instituto SISAR têm desempenhado papel fundamental na capacitação de agentes comunitários, disseminando práticas de convivência sustentável com o semiárido. Essas ações contribuem diretamente para os ODS 6 e 13, relacionados à água potável, saneamento e ação climática.

Outro aspecto fundamental identificado é o papel do educador ambiental na formação de uma consciência crítica. Conforme Carvalho (2018), o professor deve atuar como mediador de saberes, articulando teoria e prática e promovendo o diálogo entre o conhecimento científico e o popular. Contudo, Pinheiro e Souza (2020) apontam que a maioria dos docentes das redes públicas ainda não recebe formação continuada específica em educação ambiental, o que limita o potencial transformador das ações pedagógicas.

A integração entre educação formal e não formal é outro ponto de destaque. Segundo Loureiro (2019), a educação ambiental emancipatória ocorre quando a comunidade se torna protagonista do processo de aprendizagem, desenvolvendo autonomia para compreender e intervir em sua realidade. Essa perspectiva se alinha à pedagogia freiriana, que defende a educação como prática da liberdade e transformação social.

A sustentabilidade dos serviços de saneamento no Ceará depende não apenas de investimentos técnicos, mas também de uma profunda transformação cultural. Leff (2001) e Sachs (2002) defendem que a crise ambiental contemporânea é, antes de tudo, uma crise de valores e de racionalidade, e que a superação desse quadro requer uma nova ética de convivência entre sociedade e natureza. A educação ambiental, nesse sentido, atua como instrumento de mudança paradigmática, favorecendo a construção de uma cultura ecológica baseada na solidariedade, no respeito e na responsabilidade compartilhada.

Os resultados evidenciam, portanto, que os programas de educação ambiental existentes no Ceará, embora relevantes, ainda carecem de sistematização, continuidade e mecanismos de avaliação. O relatório da SRH (2022) destaca que não há indicadores específicos de desempenho das ações educativas, o que dificulta o monitoramento e o aprimoramento das políticas públicas. Essa lacuna administrativa reduz a efetividade das iniciativas e compromete a integração entre os diferentes setores da gestão ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, os dados analisados indicam que a educação ambiental tem potencial de promover avanços significativos nos serviços de saneamento, desde que articulada a políticas públicas, investimentos estruturais e processos participativos. A consolidação de uma cultura de sustentabilidade depende da conjunção entre educação formal, políticas integradas e engajamento comunitário. A atuação coordenada entre governo, instituições de ensino e sociedade civil é condição essencial para a transformação da percepção coletiva e a adoção de práticas sustentáveis.

A análise desenvolvida permite concluir que a educação ambiental constitui um instrumento estratégico para a melhoria dos serviços de saneamento básico no Ceará, especialmente em um contexto de escassez hídrica e desigualdades socioeconômicas. Apesar dos avanços institucio-

nais e da existência de programas de conscientização, ainda persiste uma distância entre o conhecimento adquirido e sua aplicação prática no cotidiano das comunidades.

O estudo evidencia que a efetividade das ações educativas depende de uma integração entre políticas públicas, infraestrutura adequada e participação social. Somente por meio dessa articulação é possível promover mudanças comportamentais duradouras, capazes de garantir o uso racional da água, o descarte correto de resíduos e a preservação dos recursos naturais.

Neste contexto, a educação ambiental deve ser compreendida não apenas como ferramenta pedagógica, mas como estratégia de gestão social e ambiental, capaz de transformar atitudes e promover o equilíbrio entre desenvolvimento, saúde e preservação dos ecossistemas. No caso do Ceará, sua plena integração aos serviços de saneamento representa uma oportunidade concreta de avançar rumo à sustentabilidade e à justiça ambiental.

Recomenda-se, portanto, o fortalecimento das políticas de educação ambiental no âmbito do saneamento, com ações contínuas e metodologias participativas que envolvam escolas, comunidades e instituições públicas. A ampliação do diálogo entre poder público e sociedade civil é essencial para consolidar uma cultura de sustentabilidade hídrica no estado.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, L. A.; SALES, M. F. **Gestão participativa da água no semiárido cearense**. Fortaleza: UFC Editora, 2023.

ALBUQUERQUE, M. S.; RODRIGUES, V. L. Saberes locais e gestão hídrica no semiárido cearense. **Revista Educação e Ambiente**, v. 27, n. 2, p. 55-72, 2021.

ANA (Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico). **Atlas da Água 2023: Diagnóstico dos Recursos Hídricos no Brasil**. Brasília: ANA, 2023.

ARAÚJO, P. H.; LIMA, S. C.; NASCIMENTO, R. R. Variabilidade climática e segurança hídrica no semiárido nordestino. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 27, p. 45-61, 2021.

ASA BRASIL. **Relatório de atividades 2023**. Recife: ASA, 2023.

BARROS, D. T.; ALENCAR, J. S. Políticas públicas de saneamento e desafios do Novo Marco Legal no Nordeste. **Revista Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 19, n. 3, p. 122-139, 2023.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. **Atualiza o Marco Legal do Saneamento Básico**. Diário Oficial da União, Brasília, 16 jul. 2020.

CAGECE (Companhia de Água e Esgoto do Ceará). **Relatório Anual de Sustentabilidade 2022**. Fortaleza: CAGECE, 2022.

CAGECE (Companhia de Água e Esgoto do Ceará). **Relatório de Atividades do Programa de Educação Ambiental 2023**. Fortaleza: CAGECE, 2023.

CAGECE (Companhia de Água e Esgoto do Ceará). **Relatório de Educação Ambiental 2023**. Fortaleza: CAGECE, 2023.

CAGECE (Companhia de Água e Esgoto do Ceará). **Programa CAGECE de Educação Ambiental (PCEA)**. Fortaleza: CAGECE, 2022.

CARVALHO, I. C. de M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental crítica: teoria e prática**. São Paulo: Cortez, 2021.

CARVALHO, R. F.; BARBOSA, T. M. Extensão universitária e educação ambiental no semiárido. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 17, n. 3, p. 88-105, 2022.

CARVALHO, V. L. **Educação ambiental e cultura hídrica no Nordeste brasileiro**. Recife: EdUFPE, 2022.

CEARÁ. **Plano Estadual de Saneamento Básico (PESB/CE)**. Fortaleza: Governo do Estado, 2019.

CEARÁ. **Programa Ceará Sustentável: Relatório de Ações Integradas 2021-2023**. Fortaleza: SEMA, 2022.

DIAS, G. F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 10. ed. São Paulo: Gaia, 2020.

FERNANDES, M. A.; LIMA, R. C.; BARBOSA, F. N. Educação ambiental e políticas públicas de saneamento no Ceará: uma análise de impactos sociais. **Revista Educação Ambiental em Ação**, v. 75, n. 2, p. 55-73, 2021.

FERNANDES, R.; MELO, J. Infraestrutura de saneamento e educação ambiental no Nordeste. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 26, n. 4, p. 44-59, 2021.

FERREIRA, T. C.; LOPES, J. E. Educação ambiental e tecnologias sociais no saneamento rural cearense. **Revista Engenharia e Sociedade**, v. 11, n. 2, p. 102-123, 2023.

FERREIRA, T. S.; COSTA, L. F. Gestão participativa e educação ambiental no contexto do semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Extensão Ambiental**, v. 12, n. 1, p. 112-129, 2021.

FREIRE, P. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. 23. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2022.

FREITAS, L. **Percepção pública sobre o uso da água no Ceará**. Fortaleza: UFC, 2022.

FREITAS, R. O.; PEREIRA, J. G. Ações de educação ambiental e o fortalecimento das práticas sustentáveis em comunidades urbanas. **Revista Educação e Sustentabilidade**, v. 5, n. 1, p. 77-95, 2024.

FUNCEME (Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos). **Boletim Climático e Recursos Hídricos 2023**. Fortaleza: FUNCEME, 2023.

GOMES, R. L.; ROCHA, E. M. Governança da água e sustentabilidade no Nordeste: o papel das instituições estaduais. **Revista Brasileira de Administração Pública**, v. 58, n. 1, p. 33-52, 2024.

GUIMARÃES, M. **A formação do sujeito ecológico**. 10. ed. Campinas: Papyrus, 2022.

GUIMARÃES, M. **Educação ambiental crítica: construindo a cidadania ecológica**. Rio de Janeiro: Garamond, 2017.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Diagnóstico do saneamento básico no Ceará – 2023**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

IPECE (Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará). **Diagnóstico socioambiental dos municípios cearenses**. Fortaleza: IPECE, 2023.

JACOBI, P. Educação ambiental e cidadania: o desafio da sustentabilidade. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 26, n. 1, p. 15-34, 2021.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. **Gestão de resíduos sólidos e educação ambiental: desafios e possibilidades**. São Paulo: Annablume, 2011.

LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade e poder**. Petrópolis: Vozes, 2001.

LIMA, A.; ROCHA, M. Educação ambiental e desigualdade territorial no Ceará. **Revista Educação & Sociedade**, v. 42, n. 3, p. 88-102, 2021.

LIMA, E. R.; TEIXEIRA, F. B. Abastecimento e vulnerabilidade hídrica em comunidades rurais do Ceará. **Cadernos de Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 2, p. 99-118, 2020.

LOUREIRO, C. F. B. **Educação ambiental crítica: dialogando com Paulo Freire**. São Paulo: Cortez, 2019.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetória e fundamentos da educação ambiental no Brasil**. Rio de Janeiro: Quartet, 2022.

MORAIS, E.; ARAÚJO, R. Educação ambiental comunitária no Cariri cearense. **Revista Verde**, v. 14, n. 2, p. 75-89, 2021.

MOURA, F. C.; FARIAS, L. A. Desafios da implementação da educação ambiental nas escolas cearenses. **Revista Educação e Sustentabilidade**, v. 5, n. 2, p. 77-96, 2023.

MOURA, J. A.; SANTOS, E. F.; BARBOSA, L. A. Secas e colapsos hídricos: desafios e aprendizados no Ceará (2012–2018). **Revista de Geografia**, v. 36, n. 2, p. 201-223, 2019.

MOURA, L. V.; DINIZ, R. A. Comitês de bacias e participação social na gestão das águas do Ceará. **Revista Geográfica do Nordeste**, v. 17, n. 4, p. 201-220, 2022.

NASCIMENTO, P. R.; ALBUQUERQUE, D. J. Planejamento hídrico e integração institucional no semiárido cearense. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 57, p. 74-92, 2021.

OLIVEIRA, S. Políticas públicas e educação ambiental no semiárido. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 15, n. 2, p. 51-66, 2020.

OMS (Organização Mundial da Saúde). **Relatório mundial sobre saneamento e saúde pública**. Genebra: OMS, 2022.

ONU (Organização das Nações Unidas). **Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Nova York: ONU, 2015.

PEREIRA, F. C.; GOMES, R. D. Gestão das perdas de água e sustentabilidade urbana no Ceará. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 25, n. 3, p. 289-301, 2020.

PERH (Plano Estadual de Recursos Hídricos do Ceará). **Relatório de Gestão e Estratégias de Abastecimento**. Fortaleza: SRH, 2022.

PEREIRA, J. L. et al. Percepção ambiental e uso da água no semiárido cearense. **Revista de Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 1, p. 25-42, 2022.

PEREIRA, M. O.; SOARES, G. V. Governança colaborativa e sustentabilidade hídrica no Ceará. **Revista Sociedade e Natureza**, v. 34, n. 3, p. 19-36, 2022.

PERH (Plano Estadual de Recursos Hídricos do Ceará). **Relatório Técnico 2022-2032**. Fortaleza: SRH, 2022.

PERH (Plano Estadual de Recursos Hídricos do Ceará). **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Ceará**. Fortaleza: SRH, 2021.

PINHEIRO, D.; SOUZA, C. Formação docente e práticas educativas ambientais no Nordeste. **Educação em Debate**, v. 42, n. 1, p. 33-48, 2020.

PROGRAMA CEARÁ SUSTENTÁVEL. **Relatório Técnico de Ações Integradas 2021-2023**. Fortaleza: Governo do Estado do Ceará, 2021.

RODRIGUES, C. S.; OLIVEIRA, D. P.; MACEDO, T. F. Saneamento básico e saúde pública no Nordeste: uma análise socioambiental. **Revista Brasileira de Saúde Ambiental**, v. 15, n. 4, p. 178-193, 2022.

RODRIGUES, C. S.; SANTOS, M. V. Educação ambiental nas políticas públicas de saneamento básico: desafios e perspectivas no Ceará. **Revista Políticas Ambientais**, v. 4, n. 3, p. 99-117, 2021.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garmond, 2002.

SANTOS, T.; BARRETO, R. Consciência ambiental e práticas de consumo de água no Ceará. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 11, n. 3, p. 23-38, 2022.

SILVA, A. L.; COSTA, H. M.; NOGUEIRA, R. C. **Água e escassez: desafios da sustentabilidade no semiárido brasileiro**. Fortaleza: UFC, 2020.

SILVA, J. et al. Gestão hídrica e desafios da educação ambiental no Nordeste. **Revista de Políticas Públicas**, v. 26, n. 2, p. 97-115, 2022.

SILVA, L. F.; LIMA, D. C. **Conscientização ambiental e práticas sustentáveis no Ceará**. Fortaleza: EdUECE, 2021.

SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento). **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto 2023**. Brasília: MDR, 2023.

SOUZA, A. C.; MENDES, T. R.; LOPES, B. M. Educação, meio ambiente e saúde pública: interfaces das políticas estaduais cearenses. **Revista Brasileira de Políticas Ambientais**, v. 8, n. 1, p. 84-102, 2022.

SOUZA, E. T.; ANDRADE, P. R. Saneamento básico e cidadania ambiental no semiárido nordestino. **Revista Ciências Humanas em Perspectiva**, v. 12, n. 1, p. 66-82, 2021.

SOUZA, P. R. et al. Impactos sociais da falta de saneamento nas comunidades rurais do Ceará. **Revista Ciência e Sociedade**, v. 12, n. 2, p. 133-152, 2021.

SOUZA, R. **Semiárido e sustentabilidade: desafios para o século XXI**. Fortaleza: Edições UFC, 2020.

SRH (Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará). **Relatório de Gestão e Planejamento 2023**. Fortaleza: SRH, 2023.

SRH (Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará). **Relatório de Gestão 2022**. Fortaleza: Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará, 2022.

UFC (Universidade Federal do Ceará). **Relatório de Extensão: Projeto Água é Vida 2023**. Fortaleza: UFC, 2023.