

EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO DE INTEGRAÇÃO ENTRE O MEIO AMBIENTE E A SOCIEDADE: RECURSOS HÍDRICOS EM QUESTÃO

Marcela Furtado Calixto¹

Adriana Maria Imperador²

Resumo: Neste trabalho, de abordagem qualitativa, foi realizada uma revisão sistemática da literatura sobre a Educação Ambiental (EA) e a sua integração com o meio ambiente e a sociedade no âmbito dos recursos hídricos. Com base na pesquisa na base de dados “Scielo”, foram coletados artigos relacionados ao assunto, nomeadamente sobre os aspectos da EA em recursos hídricos, sendo utilizados os descritores: “Educação Ambiental” e “recursos hídricos”. Após essa coleta, foi feito levantamento dos principais estudos a respeito do tema, com objetivo de compreender o atual estágio da produção acadêmica na temática. Os resultados demonstraram a produção científica no campo e o desenvolvimento de metodologias para a EA não formal no ambiente das organizações, visando a sustentabilidade dos recursos hídricos.

Palavras-chave: Educação Ambiental; Educação não formal; Recursos Hídricos; Sustentabilidade.

Abstract: In this qualitative study, a systematic literature review was conducted on Environmental Education (EE) and its integration with the environment and society in the context of water resources. Based on research from the “Scielo” database, articles related to the subject were collected, particularly on the aspects of EE concerning water resources, using the descriptors: “environmental education” and “water resources.” After this collection, the main studies on the topic were reviewed with the aim of understanding the current stage of academic production in the field. The results demonstrated scientific output in the field and the development of methodologies for non-formal EE within organizational settings, aimed at the sustainability of water resources.

Keywords: Environmental Education; Non-formal Education; Water Resources; Sustainability.

¹Universidade Federal de Alfenas. E-mail: marcelafc.adv@gmail.com.

²Universidade Federal de Alfenas. E-mail: adriana.imperador@unifal-mg.edu.br.

Introdução

Historicamente, desde o início do século XXI, o progresso tem sido atrelado ao desenvolvimento industrial, urbano e tecnológico.

Nesse cenário, embora o movimento ambientalista tenha emergido em resposta aos efeitos decorrentes, dentre outros, do crescimento industrial, populacional e à exploração desenfreada dos recursos naturais, em especial dos hídricos, os esforços ainda não foram suficientes para conter os avanços da deterioração dos fatores naturais e humanos, nocivos ao meio ambiente. Tanto é que vários aspectos da crise ambiental, em especial a degradação do meio ambiente, a escassez dos recursos naturais e as mudanças climáticas, têm sido alvo de discussões e intensificação de pesquisas no meio científico, social, político e ambiental. Com efeito, a relação do homem com o meio ambiente tem um papel fundamental nesse tecido social, haja vista as implicações da ação antrópica e seus efeitos na degeneração ambiental.

Nesse contexto, destaca-se a Educação Ambiental (EA). O termo foi tratado de forma precursora em um encontro internacional da União Internacional de Conservação da Natureza (IUCN), e, em 1949 foi publicada obra póstuma de Aldo Leopold, *The Sand County Almanac*, que proclamava uma educação ecológica orientada para a conscientização da sociedade, acerca da degradação do meio ambiente, pelo progresso e mercantilização da natureza.

Oficialmente, o fomento à EA ocorreu nos Estados Unidos, por meio de uma lei editada em 1970, intitulada de *Environmental Education Act* (Tristão, 2011). A partir de então, desde o final da década de 1960, emergiu a preocupação com as questões ambientais, em face dos movimentos ambientais, políticos e sociais engajados na promoção de estratégias para minimizar os impactos decorrentes do processo de industrialização e mercantilização da natureza. Em meio às publicações decorrentes do uso abusivo de pesticidas e a elevação da preocupação com a questão ambiental, foram adotadas medidas e estratégias para fomentar a EA em diversos instrumentos internacionais e nacionais. Com isso, emergiram debates realizados por meio de Conferências, tais como a Conferência Mundial sobre Ambiente Humano, realizada em Estocolmo em 1972, e a Conferência sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, com sede no Rio de Janeiro em 1992, que adotaram princípios norteadores para o desenvolvimento sustentável, com a abordagem da EA como instrumento essencial.

No Brasil, a Constituição Federal de 1988 (CF/88) tem o poder de regulamentar a disposição constitucional no âmbito das políticas públicas, no ordenamento jurídico e na legislação para implementação da EA. Neste contexto, temos a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), que vem sendo implementada através de iniciativas governamentais, alinhadas com as demandas ambientais, objetivando desenvolver na sociedade uma consciência de preservação e comprometimento com as questões ambientais (Brasil, 1999). Essas iniciativas, além da formação de uma consciência ambiental na

sociedade, possuem o objetivo de alcançar a sustentabilidade transcendente à teoria (Carli, 2012).

A PNEA foi uma resposta ao artigo 225 da CF/88, que atribuiu ao poder público e à coletividade a responsabilidade pela preservação e conservação ambiental (Brasil, 1988). Os princípios básicos da EA, dispostos no artigo 4º da PNEA, indicam que o processo de educar ambientalmente deve ser holístico, democrático e participativo, reconhecendo que os seres humanos, em toda sua diversidade, dependem do equilíbrio ambiental para sobreviverem (Brasil, 1999). Esse artigo também discorre sobre as práticas sociais em todos os níveis do processo de formação do indivíduo, sendo essa formação formal, não formal ou informal. A educação formal ocorre no ambiente acadêmico, é intencional, institucionalizada e estruturada (Gadotti, 2005; Libâneo, 2018). A educação não formal é organizada fora das instituições de ensino, mas ainda possui estrutura e sistematização para atender subgrupos específicos (Colley; Hodkinson; Malcolm, 2002; La Belle, 1980; Trilla, 1996). Já a educação informal é adquirida naturalmente por meio da família, convivência social e experiências diárias, sem uma estrutura formal (Gonh, 2005).

Embora a tentativa do movimento ambientalista tenha buscado mitigar os impactos da exploração desenfreada desses recursos, a degradação ambiental, a escassez de água e as mudanças climáticas continuam a ser questões prementes. A relação entre a ação humana e a gestão dos recursos hídricos é crítica, pois a pressão antrópica tem intensificado a crise hídrica global, exigindo uma abordagem integrada e sustentável na conservação e no uso da água. A conscientização e a EA, promovidas por iniciativas como a PNEA no Brasil, são fundamentais para desenvolver uma sociedade comprometida com a preservação e o uso racional dos recursos hídricos.

No contexto da educação formal, as questões ambientais são consideradas temas transversais que, segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), devem ser integradas ao processo de ensino e aprendizagem (Brasil, 1999; Brasil, 2018). Para além, a PNEA incumbe, ainda, o poder público de definir políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental nos setores estratégicos da sociedade (Brasil, 1999).

Dado esse quadro conjuntural, a justificativa para este estudo reside na crescente criticidade da escassez dos recursos hídricos em qualidade e quantidade, que é de grande relevância para o enfrentamento da crise ambiental e propositura de soluções. Embora o movimento ambientalista tenha avançado na conscientização e na implementação de políticas como a PNEA, os desafios persistem e requerem um esforço contínuo de pesquisa e reflexão. Desta forma, este estudo justifica-se pela necessidade de avaliar o estado atual da produção acadêmica sobre a relação entre sociedade, meio ambiente, EA e recursos hídricos, a fim de contribuir para o desenvolvimento de estratégias mais eficazes para a gestão e preservação desses recursos vitais. Desta forma, o objetivo deste artigo é compreender o estágio atual da produção acadêmica em EA, com relação aos recursos hídricos.

Diante do exposto, o presente artigo se organiza em cinco tópicos, a começar pela introdução, onde foi apresentado o tema, o objetivo e a relevância do estudo. Após, encontra-se a seção “Sociedade, Meio Ambiente, Educação Ambiental e Recursos Hídricos: reflexões acerca desta relação”, onde são exploradas as interações entre esses elementos. O percurso metodológico da revisão bibliográfica é a seção em que se descreve como a revisão bibliográfica foi conduzida. Os resultados e discussões apresentam as análises dos principais achados nos estudos avaliados, incluindo a discussão sobre a Educação Ambiental Crítica em recursos hídricos. E, por fim, as considerações finais resumem as conclusões do estudo e sugerem direções para futuras pesquisas.

Sociedade, Meio Ambiente, Educação Ambiental e Recursos Hídricos: reflexões acerca desta relação

Os efeitos dos fatores humanos e naturais no meio ambiente, que causaram não só a degeneração, mas uma crise ambiental global, têm levantado discussões sobre o papel da EA, dadas as consequências da atuação antrópica desequilibrada.

A mudança da visão da inesgotabilidade dos recursos naturais e de autorregeneração da natureza tem provocado a sensibilização da população e sua percepção de mudança de paradigma na relação do homem com o meio ambiente, além dos valores de respeito e ética. Neste movimento de alteração de concepções, a EA ressalta as conexões estreitas entre os valores que sustentam as relações sociais e os que regem a relação com o meio ambiente. Para além do respeito, é importante desenvolver uma ética da solicitude (do cuidado) e da solidariedade, o que demanda aprender a viver juntos, com o meio ambiente.

O novo paradigma ambiental inaugurou uma perspectiva integrada da relação entre o meio ambiente e a sociedade, pois integra o ser humano e o meio ambiente de uma forma holística. Esse progresso é perceptível, tanto que houve a ampliação nos estudos que exploram a relação ambiente e sociedade (Ferreira, 2001). Embora tardia, a percepção da importância da interação no campo social e o meio ambiente emergiu de uma forma orgânica e estrutural, para ultrapassar o foco exclusivamente nos impactos ambientais, na medida em que toda essa inter-relação entre a sociedade e o meio ambiente tem grande influência no desenvolvimento sustentável. Essas transformações, ao longo do tempo, ocasionaram uma atenuação dos ideais da Revolução Industrial, cujo foco no capital e na superprodução desconsiderava os impactos ambientais. A partir de então, com alteração da visão de inesgotabilidade dos recursos naturais, emergiram os movimentos ambientalistas que alteraram essa percepção e a mudaram de forma diametral.

No campo social houve uma evolução do pensamento para associar o meio ambiente e o meio social como interdependentes, passando as demandas que envolvem a sociedade e o meio ambiente a serem analisadas de uma

forma integrada e orgânica. A exploração destas vertentes possibilitou o desenvolvimento de novas disciplinas para o campo do conhecimento, a exemplo da Sociologia Ambiental e da Sociologia da Sustentabilidade. Portanto, é evidente a transição substancial dessa relação entre o meio ambiente e a sociedade, que foi disciplinada no campo social, inicialmente, pela Sociologia Ambiental, e, posteriormente, ampliada para a Sociologia da Sustentabilidade, expandindo a discussão para o eixo econômico-social, integrado na interrelação entre o meio ambiente e sociedade (Kanashiro, 2009). Na visão da Sociologia da Sustentabilidade, os impactos socioambientais ocorrem em um contexto definido como o capitaloceno, por exemplo. Neste cenário, o capital desempenha um papel central na organização da lógica de produção, e nessa mesma perspectiva, ferramentas analíticas como a justiça ambiental e o racismo ambiental são fundamentais para a compreensão desses impactos e de suas consequências ambientais e sociais (Rodrigues, 2023).

Phoa (2020) ressalta em seus estudos que as pessoas valorizam a ideia de tomarem atitudes para tornarem os rios mais potáveis, ponderando que todas as ações, de todos importam todos os dias, já que a qualidade da água depende do que acontece em toda a bacia, mas para estabelecer a cultura do cuidado é necessário estabelecer uma bússola social, em contraposição à economia da ganância.

Dessa forma, a problemática da governança da água integra a dimensão da aprendizagem social, ou seja, as articulações entre o Estado e a sociedade (Jacobi, 2012). O papel dos atores sociais do Estado e as terapias ambientais nesses conflitos de interesse estão em pauta em discussões acerca da governança da água. Isso porque a atuação dos atores sociais no conflito de interesse, dentre outras questões, é desenvolver metodologias de aprendizagem social, desde a forma de se comunicar com a sociedade, até ampliar o repertório, como sensibilizar pessoas, falar uma linguagem inteligível (Jacobi, 2012).

Neste contexto, a EA surge como um instrumento de aprendizagem social a fim de contribuir para a capacitação de toda sociedade, para alinhar ao conceito de desenvolvimento sustentável e imprimir um equilíbrio entre a sociedade e o meio ambiente. Nota-se que o surgimento da Sociologia Ambiental é concomitante com a institucionalização da EA (Bagnolo, 2008). Contudo, como demonstra Layrargues (2002), a EA introduziu dentro do contexto sociológico ambiental uma nova dinâmica, o que potencializou os desafios da disciplina. A EA trouxe para o campo social a evolução da educação associada ao meio ambiente, ligando as disciplinas diretamente ao processo de ensino e aprendizagem, em todos os níveis de ensino. E, esse aspecto trouxe uma outra série de desafios já consolidados no âmbito social e educacional, mas, também, potencialidades para a relação da EA com o campo social. A análise da EA como objeto de estudo sociológico tem o potencial de oferecer não apenas uma avaliação precisa do estado da disciplina no Brasil,

mas, também, de apontar direções claras e consistentes para a sua função social (Layrargues, 2002).

Ainda no campo social, a EA é fundamental para transformar a perspectiva da sociedade em relação aos problemas ambientais e estreitar a relação entre a sociedade e o meio ambiente (Layrargues, 2002). Bagnolo (2008) demonstra que na Sociologia Ambiental brasileira a EA é raramente mencionada como estratégia para promoção da qualidade de vida (EA Transformadora). Essa distância é atribuída ao contexto histórico ambiental brasileiro, que, diante das consequências da exploração desenfreada, teve disseminado na sociedade uma perspectiva de conservação ambiental apenas (Bagnolo, 2008).

Entretanto, Layrargues (2002) contrapõe Bagnolo (2008) ao apontar que o campo social, em especial da Sociologia, tem muito a agregar ao incorporar a EA. O autor destaca duas razões para isso, sendo a primeira relacionada ao processo educativo proposto pela EA (que alimenta esperança de disseminação coesa do conhecimento, com relação às temáticas ambientais) e a segunda relacionada à mudança social, tendo seu aspecto ideológico de transformação social, que a EA é capaz de promover na sociedade (Layrargues, 2002).

Observa-se, portanto, a necessidade de expansão da EA, porque, na medida em que é incorporada de forma integral dentro do campo social, educacional e ambiental, ela tenderá a potencializar a integralização de toda sociedade, dada sua visão integradora e holística. Como destaca Layrargues (2006), existe a importância de se expandir o escopo da EA, vinculando-a à responsabilidade social, assim promovendo uma desfragmentação entre as temáticas sociais e ambientais, passando a se tornarem integradas, disseminando a visão holística que se faz necessária na relação ambiente e sociedade. Assim, é possível desativar a perspectiva fragmentada que ainda existe na avaliação dos aspectos que envolvem a relação ambiente e sociedade.

No contexto dos recursos hídricos, a transição para um novo paradigma ambiental, que integra de forma holística a relação entre o meio ambiente e a sociedade, encontra na EA um poderoso aliado. A EA, ao incorporar uma visão integrada e interdisciplinar, promove a conscientização sobre a interdependência entre o uso sustentável dos recursos hídricos e o desenvolvimento social, refletindo as transformações que passaram a considerar não apenas os impactos ambientais isolados, mas, também, as interações complexas entre sociedade e meio ambiente. Ao trazer esses conceitos para o campo da EA, busca-se não apenas educar sobre a preservação, mas desenvolver uma consciência crítica que permite à sociedade entender e mitigar os impactos negativos de suas ações nos recursos hídricos. A conjuntura dos recursos hídricos aponta que o uso e funções estão compartilhadas entre o consumo humano, a produção de alimentos, e a utilização doméstica, da agricultura, e industrial, dentre outros, o

que gera a necessidade de adoção de uma gestão eficiente das águas, considerando que é um recurso indispensável à vida humana e para o desenvolvimento da sociedade.

Para além, a EA se destaca ao introduzir no campo social e educacional uma nova dinâmica que amplia a compreensão e o engajamento da sociedade com as questões hídricas. A integração da EA com disciplinas como a Sociologia Ambiental e Sociologia da Sustentabilidade reforça a importância de uma abordagem que considere as interações entre fatores sociais, econômicos e ambientais na gestão dos recursos hídricos. A partir dessa perspectiva, a EA não só promove o conhecimento técnico sobre a gestão da água, mas fomenta uma visão de justiça ambiental, ao questionar e abordar as desigualdades no acesso e uso desse recurso vital. Assim, a EA contribui para uma mudança social profunda, que reconhece a água como um bem comum e promove a responsabilidade coletiva na sua preservação, alinhando-se aos princípios do desenvolvimento sustentável e fortalecendo o papel da sociedade na proteção dos recursos hídricos.

Portanto, a transição para um novo paradigma ambiental, que integra de forma holística a relação entre o meio ambiente e a sociedade, destaca a EA como um elemento central para a sustentabilidade. Ao promover uma compreensão mais profunda e integrada dos desafios ambientais, a EA reforça a importância de ações coletivas e responsáveis na preservação dos recursos naturais, especialmente os hídricos. Dessa forma, a EA não apenas educa, mas, principalmente, inspira transformações sociais necessárias para a garantia de um futuro em equilíbrio com o meio ambiente.

Percorso metodológico da revisão bibliográfica

A metodologia utilizada neste estudo é baseada em uma revisão bibliográfica.

Gil (2010) destaca que revisões bibliográficas são etapas essenciais no processo de pesquisa. O autor aponta que o processo de revisão tem como objetivo principal contextualizar o problema de pesquisa dentro do campo de conhecimento existente, permitindo que o pesquisador identifique lacunas, estabeleça hipóteses e defina a relevância de seu estudo dentro da área de conhecimento.

Para este trabalho, após a delimitação da problemática apresentada na introdução, foi delimitada a base de dados Scielo³ para realizar a busca, a partir dos descritores adotados. A busca pelas obras foi realizada utilizando-se descritores especificamente relacionados ao tema, sendo eles: “Educação Ambiental”, conector “and”, “recursos hídricos”, cuja combinação objetivou garantir que a seleção dos trabalhos fosse representativa das diferentes

³ A base escolhida foi a Scielo (Scientific Electronic Library Online), escolha essa que se deu devido a sua ampla coleção de periódicos científicos, especialmente voltados para a América Latina e o Brasil.

abordagens e perspectivas existentes na literatura com relação à temática. Na pesquisa realizada, não foi adotado um recorte temporal, sob o objetivo de aumentar o número de trabalhos encontrados, relacionados aos descritores utilizados.

Após a coleta, os textos foram analisados quanto aos seus objetivos, métodos, resultados, e considerações finais. Tal estratégia permitiu a identificação de padrões, lacunas e tendências na área de estudo. Por fim, após esse procedimento, as informações extraídas foram organizadas e discutidas de forma a proporcionar uma visão crítica e integrativa do tema, contribuindo para o avanço do conhecimento na área.

Resultados e Discussões

Resultados

Após o desenvolvimento da metodologia descrita, foram localizados 15 artigos que atenderam aos descritores definidos, e, considerando que havia três artigos em duplicidade, o resultado foi alterado para 12 artigos. Estes foram utilizados no processo de análise, conforme está descrito na Tabela 1 (próxima página). Esses estudos ofereceram perspectivas com diferentes abordagens sobre o tema, proporcionando uma base para a análise das questões delimitadas na introdução deste artigo.

Como identificado na Tabela 1, os artigos encontrados estão diretamente relacionados à EA e à gestão de recursos hídricos. Possuem um intervalo de publicação de 13 anos (publicados entre 2010 e 2023). Em relação à autoria, os artigos foram escritos por diversos autores e abordam temas como a percepção da qualidade ambiental, sistemas de avaliação para gestão de recursos hídricos, EA em comunidades ribeirinhas, e a gestão de água subterrânea, entre outros. A diversidade de autores e a presença de estudos aplicados em diferentes contextos (Brasil, Argentina etc.) evidenciam a abrangência e a importância do debate sobre EA e recursos hídricos. Os temas dos artigos indicam uma abordagem integrada entre EA e práticas de gestão sustentável dos recursos hídricos, refletindo a necessidade de conscientização e desenvolvimento de estratégias eficazes para enfrentar os desafios ambientais contemporâneos.

Tabela 1: Quantitativo de artigos científicos encontrados sobre EA e recursos hídricos na base de dados Scielo.

Autor	Título
Medeiros; Navoni, 2023	Saúde e meio ambiente: análise da percepção da qualidade ambiental da população de Caicó, Rio Grande do Norte
Chacon-Pereira; Neffa; Silva, 2022	Sistema de Avaliação de Projetos de Educação Ambiental para Gestão de Recursos Hídricos (SAPEA-Água)
Aguiar et al., 2021	Percepção, Degradiação e Educação Ambiental de Ribeirinhos do Rio Igaraçu, Piauí, Brasil
Soriano; Martín; Toledo, 2022	Sistematización de experiencia en la educación ambiental: el concurso por el día mundial del agua
Mariano; Alves, 2020	The application of role-playing games and agent-based modelling to the collaborative water management in peri-urban communities
Rodriguez et al., 2010	Gestión del agua subterránea en el Barrio Cerro Los Leones de Tandil (Argentina)
Quevedo; Paganini, 2018	A disponibilização de fósforo nas águas pelo uso de detergentes em pó: aspectos ambientais e de Saúde Pública
Guimarães; Rodrigues; Malafaia, 2017	Adequação de um protocolo de avaliação rápida de rios para ser usado por estudantes do ensino fundamental
Piccoli et al., 2016	A Educação Ambiental como estratégia de mobilização social para o enfrentamento da escassez da água
Obara et al., 2015	Environmental Education for sustainable management of the basins of the rivers Pirapó, Paranapanema III and Paranapanema IV
Callisto et al., 2011	Rapid Ecological Assessment of benthic indicators of water quality: a successful capacity-building experience for Brazilian postgraduate students in ecology
Saito, 2011	As mútuas interfaces entre projetos e ações de Educação Ambiental e de gestão de recursos hídricos: subsídios para políticas de estado

Fonte: elaborada pelas autoras.

Especificamente, os estudos levantados neste trabalho, destacam diversas temáticas, dentre as quais: a percepção ambiental de comunidades tradicionais frente ao déficit hídrico e à degradação dos recursos hídricos, como discutido por Medeiros e Navoni (2023) e Aguiar et al. (2021); metodologias para análise e enfrentamento da crise hídrica e para Educação Ambiental, conforme apresentado por Chacon-Pereira, Neffa e Silva (2022) e Piccoli et al. (2016); a prática da Educação Ambiental em sala de aula, analisada por Soriano, Martín e Toledo (2022) e Mariano e Alves (2020); a gestão de recursos hídricos subterrâneos e a Educação Ambiental no trabalho de Rodriguez et al. (2010); a qualidade da água discutida por Quevedo e Paganini (2018); Educação Ambiental para a gestão das Bacias Hidrográficas dos Rios Pirapó, Paranapanema III e IV de Obara et al. (2015) e Callisto et al. (2011); e as estratégias do Roteiro de Análise Participativa (RAP) em projetos de Educação Ambiental, além das políticas públicas relacionadas aos recursos hídricos, exploradas por Guimarães, Rodrigues e Malafaia (2017) e Saito (2011).

Esses estudos revelam as múltiplas interfaces entre a EA e a gestão dos recursos hídricos, evidenciando a necessidade de uma abordagem holística que integre percepções comunitárias, metodologias educacionais, práticas pedagógicas, gestão sustentável e políticas públicas para enfrentar os complexos desafios relacionados à água.

Discussões

A gestão sustentável dos recursos hídricos é um desafio global que exige a integração de diversas abordagens, dentre elas a EA, a participação social e a formulação de políticas públicas alinhadas às reais demandas da água, como apontado por Saito (2011) e Guimarães, Rodrigues e Malafaia (2017). No contexto das cidades, onde a crise hídrica é uma realidade cada vez mais comum, a preservação dos recursos hídricos se faz fundamental. Neste cenário, destaca-se as atividades de EA voltadas para a gestão ambiental, funcionando como um ponto de partida para a gestão dos recursos hídricos (Medeiros; Navoni, 2023). Essas atividades visam não apenas preservar os recursos, mas, também, a promoção de uma compreensão profunda entre as populações locais sobre a importância dos recursos hídricos.

Chacon-Pereira, Neffa e Silva (2022) trazem abordagens práticas em seus estudos. A proposta metodológica dos autores é com relação ao SAPEA-Água (Sistema de Avaliação Participativa e Educativa Ambiental para Água), uma ferramenta que contribui significativamente para a concepção teórica e prática de programas de EA focados na conservação e gestão dos recursos hídricos. O SAPEA-Água, ao promover uma visão crítica nos processos formativos, também favorece a melhoria na formação de profissionais de EA. Além disso, esse sistema oferece subsídios importantes para o acompanhamento e avaliação de projetos e programas, otimizando sua gestão e garantindo que as iniciativas de EA sejam mais eficazes. Entretanto, a efetividade de tais programas depende também da percepção e do engajamento das comunidades locais.

Ainda com relação às estratégias de EA, Guimarães, Rodrigues e Malafaia (2017) apresentam um Roteiro de Análise Participativa (RAP) para projetos de EA. Essa metodologia se mostra uma estratégia eficaz para engajar crianças e comunidades na preservação dos recursos hídricos. A participação crítica e ativa em questões ambientais, estimulada pelo RAP, fortalece a cidadania e assegura a qualidade ambiental, o que tende a amenizar o déficit na participação social no processo de gestão hídrica.

Iniciativas práticas, como o concurso de sensibilização para a proteção da água descrito por Soriano, Martín e Toledo (2022), têm se mostrado eficazes na educação desde as idades mais precoces. Tais atividades extracurriculares promovem a economia e proteção da água, além de incentivar mudanças de comportamento que são fundamentais para o uso sustentável dos recursos hídricos. Ferramentas interativas, como o jogo de simulação

WaDiGa, apresentado por Mariano e Alves (2020), também desempenham um papel importante ao facilitar o diálogo e a discussão entre atores locais sobre a gestão coletiva dos recursos hídricos, ajudando a identificar os fatores que influenciam suas decisões.

Conforme discutido por Layrargues (2002) e Bagnolo (2008), é essencial superar barreiras para promover uma conscientização ambiental mais profunda e transformadora na sociedade, independentemente do nível de formação do indivíduo. Neste contexto, Aguiar et al. (2021) identificaram no estudo sobre as comunidades tradicionais e a relação que elas estabelecem com os corpos hídricos circunvizinhos às comunidades, que, apesar da conexão cultural e funcional que as comunidades tradicionais mantêm com os rios, há uma percepção de não pertencimento ao ambiente, o que pode ser agravado pela falta de escolarização e de conhecimentos ecológicos. A EA, portanto, torna-se crucial para equipar essas populações com a compreensão necessária sobre a importância da homeostase ambiental e as consequências dos danos ambientais em suas vidas. Uma abordagem inclusiva e abrangente, que atenda a todos os grupos independentemente de idade, renda ou gênero, é fundamental para transformar essa percepção e promover atitudes ecologicamente corretas.

No contexto dos recursos hídricos subterrâneos, a relação entre o uso dos recursos hídricos subterrâneos e a saúde pública é outro aspecto crucial abordado na literatura. Rodriguez et al. (2010) destacam que a gestão sustentável desses recursos requer a implementação de diretrizes específicas, que incluem tanto medidas estruturais quanto não estruturais, adaptadas à realidade local. A adoção de indicadores de sustentabilidade é essencial para o monitoramento eficaz e a aplicação dessas diretrizes, assegurando que os recursos hídricos sejam utilizados de maneira que proteja a saúde da população.

Já no contexto da gestão dos recursos hídricos de uma forma geral, a lacuna entre a prática e as normas estabelecidas é um desafio contínuo. Quevedo e Paganini (2018) sugerem que mecanismos de regulação e a EA são fundamentais para manter o controle da poluição e garantir a qualidade da água, refletindo diretamente na saúde pública. A evolução das políticas públicas, segundo esses autores, deve acompanhar as necessidades ambientais e sociais para ser eficaz, corroborando, como já mencionado, a necessidade de alinhar a EA com políticas públicas e práticas de gestão ambiental, enfatizada como fundamental para a preservação dos recursos hídricos (Layrargues, 2006).

A universalização dos direitos humanos à água e ao saneamento, como enfatizado por Piccoli et al. (2016), só será alcançada por meio da mobilização social e da EA. A gestão democrática e participativa da água, apoiada em políticas públicas bem estruturadas, é essencial para garantir o acesso equitativo e sustentável aos recursos hídricos. Saito (2011) reforça que para a formulação eficaz de políticas públicas é necessário um sistema de

acompanhamento que permita ao Estado tomar decisões informadas e garantir a democratização das informações ambientais. Tendo isso feito, cria-se um equilíbrio entre as necessidades sociais e ambientais, o que viria a superar aquilo que pondera Obara (2015), isto é, os atores sociais carecem de informações sobre as bacias hidrográficas e os professores de fundamentos teóricos e metodológicos para uma prática pedagógica aliada à construção da cidadania ambiental.

Em resumo, a integração de EA, participação comunitária, e políticas públicas é essencial para a gestão sustentável dos recursos hídricos, especialmente em regiões com déficit desse recurso. Essas abordagens não apenas protegem os recursos naturais, mas promovem a justiça social e a saúde pública, contribuindo para um futuro sustentável. Para além, essa integração reflete a ampliação do campo de estudo da interação ambiente-sociedade, criação de disciplinas como a Sociologia da Sustentabilidade, e reconhece a interdependência entre fatores sociais, econômicos e ambientais, reforçando os conceitos já trazidos no texto (Kanashiro, 2009; Rodrigues, 2023).

Educação Ambiental Crítica em recursos hídricos: novos rumos de uma EA participativa e emancipatória

A partir dos resultados e discussões pode-se perceber que o novo paradigma de abordagem da Educação Ambiental Crítica, em contraposição à abordagem clássica, deve ser incorporado também ao setor de recursos hídricos. Isso porque, para além da EA caracterizada pela percepção técnica e estática de conscientização e preservação dos recursos hídricos, devem ser integradas questões sociais, culturais e políticas, em especial para observar as desigualdades e estruturas de poder que moldam a crise ambiental.

Proposta por Robottom e Hart (1993), a teoria da Educação Ambiental Crítica sinaliza que a transformação só ocorre quando as comunidades são empoderadas a agir coletivamente em favor do meio ambiente. Para que tal transformação ocorra, é essencial que a dinâmica educativa seja realizada com cooperação e pertencimento, no qual os educandos, como membros ativos, sintam-se parte de soluções concretas, e não apenas receptores de informações.

No Brasil, Freire (1996) nos ensina que a educação só é efetiva quando há um vínculo real entre o saber e a prática, ressaltando que por meio da prática é possível que a teoria transforme a realidade. Nesse contexto, quanto aos objetivos de formação de comunidades e de conscientização ambiental, os projetos de EA precisam superar o distanciamento entre a teoria acadêmica e a ação no contexto local, envolvendo ativamente os estudantes e as comunidades nas soluções para a gestão dos recursos hídricos.

Por meio de um processo dialético, a sociedade civil transmuta sua função de destinatária das ações estatais, para atuar de forma ativa das ações

estatais, integrando a centralidade das políticas públicas. Com efeito, a participação social amplia a legitimidade e a eficácia das políticas públicas, pois promove o empoderamento coletivo, a autogestão e a corresponsabilidade cidadã, articulação essa que fortalece a capacidade regulatória e educativa do poder público, de modo a promover o caráter crítico e emancipatório das políticas ambientais e educacionais (Ferraro Júnior; Sorrentino, 2005).

Nesse contexto, a transição para o paradigma da Educação Ambiental Crítica (EAC), emancipatória, faz-se urgente, já que o paradigma da sustentabilidade exige uma abordagem integrada para a gestão dos recursos hídricos, que leve em consideração não apenas a preservação ambiental, mas a justiça social, para que comunidades se envolvam em soluções para os problemas hídricos.

Como sustenta Carvalho (2012), a EA tem como seu principal objetivo a formação do sujeito ecológico, por meio da formação de indivíduos com a capacidade de compreender a relação entre a sociedade e a natureza, de forma crítica e responsável frente aos desafios ambientais. Esse processo envolve a reflexão crítica, ética e participativa para a construção de valores que favoreçam a sustentabilidade.

Loureiro (2004) apoia a EAC na premissa de que essa pode ser conceituada como transformadora, ou seja, o seu viés socioambiental e se refere a uma práxis na sociedade. Isso porque, a EAC condiciona questionamentos a problemas sociais e ambientais, na qual se discute as questões econômicas, sociais e ambientais, a fim de viabilizar um entendimento crítico do mundo natural, na sua relação com a natureza.

Por oportuno, vale ressaltar que a EAC em recursos hídricos deve ser realizada com a participação comunitária, visando construir alternativas à centralização das decisões, conduzindo a uma gestão que leve em consideração as práticas e saberes tradicionais e locais do uso da água. Esses pilares da EAC agregados aos recursos hídricos fomentam uma transformação da EA, para que não se limite a uma ferramenta de disseminação de informações, mas ultrapasse tal desiderato, desencadeando um processo de formação de cidadãos críticos que questionam estruturas de poder e buscam mudança em relação ao meio ambiente. Vê-se, assim, que a EAC emerge como parte da resposta à crise ecológica, como uma verdadeira forma de resistência em face das políticas neoliberais de desenvolvimento, apoiadas em exploração desenfreada dos recursos naturais. Consiste, assim, em uma importante ferramenta, que propõe uma construção de alternativas para o desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos.

No contexto contemporâneo, para além de uma EAC, considerando as particularidades e políticas da gestão dos recursos hídricos, é essencial a formação de uma governança territorial, levando em consideração a base territorial para o setor, ou seja, os Comitês das Bacias Hidrográficas (CBH). A proposta de uma governança territorial dos recursos hídricos deve ser considerada, para que seja possível a utilização de tais recursos de forma

sustentável e equitativa. Para isso, é essencial que haja uma coordenação entre diferentes níveis de governo, participação ativa da sociedade civil e ferramentas de gestão integradas que envolvem tanto aspectos técnicos quanto sociais.

No contexto dos Comitês das Bacias Hidrográficas (CBH), a Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997 (BRASIL, 1997), estabelece que os fóruns colegiados são compostos por representantes do poder público, usuários de água e sociedade civil, o que viabiliza a deliberação mais democrática e dotada de participação social, por meio de mecanismos que possibilitam a sociedade influenciar e contribuir para as decisões relacionadas à água em suas respectivas bacias hidrográficas. Portanto, a própria legislação relativa à gestão dos recursos hídricos no âmbito das bacias hidrográficas possibilita a participação da sociedade, levando em consideração, para a tomada de decisão, por meio de uma gestão descentralizada, as necessidades e interesses dos envolvidos, por meio de um processo mais democrático e transparente.

Com a estruturação de um modelo que envolve a Educação Ambiental Crítica e a governança territorial, levando em conta as bases geográficas, é possível pensar em um modelo estruturado e baseado na cooperação e sustentabilidade, com vistas a maximizar a gestão da água e mitigar os impactos ambientais e sociais relacionados ao seu uso.

Conclusões

Por meio desse artigo, foi possível observar a estruturação dos estudos relacionados à Educação Ambiental em recursos hídricos.

Nesse contexto, vale salientar que ficou evidenciada a estreita relação entre a sociedade, meio ambiente e a EA para a sustentabilidade dos recursos hídricos, na medida em que essa integração é essencial para o desenvolvimento de uma consciência crítica e governança territorial, que permite à sociedade entender e contribuir para a mitigação dos impactos de suas ações nos recursos hídricos. Essa interação da sociedade civil e os recursos hídricos, em especial no tocante à sensibilização ambiental decorrente da gestão das políticas ambientais de EA, é de grande importância para a modulação dos efeitos da atuação antrópica no meio ambiente.

Embora a maioria dos trabalhos encontrados na revisão apresentada tenha como eixo central o estudo de casos, em alguns estudos a EA é tratada de forma transversa em relação aos recursos hídricos. Nota-se assim, que o contexto da pesquisa corrobora à verificação de uma grande carência de estudos que envolvem esse importante instrumento de política ambiental para a gestão dos recursos hídricos. É, portanto, inquestionável a necessidade da construção de novos estudos, alternativas e metodologias para o setor de recursos hídricos, já que a visão da literatura no campo demonstra que ainda

se trata de questões abordadas de forma incipiente, que demandam aprofundamento e especialidade.

Referências

AGUIAR, Maria Rikelly Frota; AMARANTE, Luiz Henrique Machado; SALES, Manoel Bruno Alves; OLIVEIRA, Jefferson Soares; VIEIRA, Irlaine Rodrigues. Percepção, Degradação e Educação Ambiental de Ribeirinhos do Rio Igaraçu, Piauí, Brasil. **SciELO Preprints**. DOI: <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.2620>

BAGNOLO, Carolina Messora. Relatos de Pesquisa: Considerações sobre a Sociologia e a Educação Ambiental. **EDT – Educação Temática Digital**, v.9, n.2, p.126-136, 2008.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília – DF, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 17 mai. 2024.

BRASIL. **Lei nº 9.433**, de 8 de janeiro de 1997, dispõe sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm. Acesso em: 17 mai. 2024.

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. Diário Oficial da União. Brasília – DF, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm. Acesso em: 03 mar. 2024.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília – DF: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf. Acesso em: 17 mai. 2024.

CALLISTO, Matheus et al. Rapid Ecological Assessment of benthic indicators of water quality: a successful capacity-building experience for Brazilian postgraduate students in ecology. **Braz. J. Biol.**, v. 71, n. 4, p. 937-947, 2011.

CARLI, Ana Alice. A Educação Ambiental como premissa inafastável à sustentabilidade do acesso à água potável: para as gerações presente e futura. In: FLORES, N. C. **A sustentabilidade ambiental em suas múltiplas faces**. São Paulo: Ed. Millennium, 2012.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação Ambiental**: a formação do sujeito ecológico. 6. ed. São Paulo: Cortez. 2012.

CHACON-PEREIRA, Alessandra; NEFFA, Elza; SILVA, Luciene Pimentel. Sistema de Avaliação de Projetos de Educação Ambiental para Gestão de Recursos Hídricos (SAPEA-Água). **Ambiente & Sociedade**, São Paulo. Vol. 25, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc20210061r1vu2022L2AO>.

COLLEY, Helen; HODKINSON, Phil; MALCOLM, Janice. **Non-formal learning**: mapping the conceptual terrain. A consultation report. Leeds: University of Leeds Lifelong Learning Institute, 2002.

FERRARO JÚNIOR, Luiz Antônio; SORRENTINO, Marcos. Coletivos educadores. In: JÚNIOR, Luiz Antônio Ferraro (org.). **Encontros e caminhos**: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores. Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental (DEA), 2005. p. 59-69.

FERREIRA, Leila da Costa. Sociologia ambiental, teoria social e a produção intelectual no Brasil. **Revista Ideias**, v. 8, n. 2, 2001.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 33. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

GADOTTI, Moacir. A questão da educação formal/não-formal. Seminário Direito à educação: solução para todos os problemas ou problema sem solução? **Institut International Des Droits De L'enfant (Ide)**, Suíça, 2005.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2010. 176 p.

GONH, Maria Glória. **Educação não formal e cultura política**: impactos sobre o associativo do terceiro setor. 2 ed. São Paulo, Cortez, 2005.

GUIMARÃES, Ariane; RODRIGUES, Aline Sueli de Lima; MALAFAIA, Guilherme. Adequação de um protocolo de avaliação rápida de rios para ser usado por estudantes do ensino fundamental. **Rev. Ambient. Água**, Taubaté-SP, v. 12, n. 5, sept. 2017. DOI: 10.4136/ambi-agua.1996.

JACOBI, Pedro Roberto. Dimensões políticas para gestão compartilhada das águas. In: CATALÃO, Vera Lessa, IBAÑEZ, Maria do Socorro (orgs). **Água e transdisciplinaridade**: para uma ecologia de saberes. Brasília: Cet-Água, 2012. p. 143-150.

KANASHIRO, Victor. Por uma Sociologia do Conhecimento Científico da Questão Ambiental – A Produção Acadêmica Brasileira sobre Desenvolvimento Sustentável e Sustentabilidade: Resultados Preliminares. **Revista do Programa de Pós-Graduação em Sociologia da USP**, v. 16, n. 1, p. 175-188, 2009.

LA BELLE, Tomas Jose. **Educación no formal y cambio social en América Latina**. México: Nueva Imagen, 1980.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Muito prazer, sou a Educação Ambiental, seu novo objeto de estudo sociológico. **Anais do I Encontro da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade**, Indaiatuba – SP, 2002.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Muito Além da Natureza: Educação Ambiental e Reprodução Social. In: LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo; LAYRARGUES, Philippe Pomier; CASTRO, Ronaldo Souza (Org.) **Pensamento complexo, dialética e Educação Ambiental**. São Paulo: Cortez. p. 72-103. 2006.

LIBÂNEO, José Carlos. Os significados da educação, modalidades de prática educativa e a organização do sistema educacional. **Revista Inter Ação**, v. 16, n. 1/2, p. 67-90, 2 out. 2018.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. **Trajetória e fundamentos da Educação Ambiental**. São Paulo: Cortez, 2004.

MARIANO, Dandara Jucá Kokay; ALVES, Conceição de Maria Albuquerque. The application of role-playing games and agent-based modelling to the collaborative water management in peri-urban communities. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos - RBRH**, Porto Alegre, v. 25, e25, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/2318-0331.252020190100>.

MEDEIROS, Amanda Nogueira; NAVONI, Julio Alejandro. Saúde e meio ambiente: análise da percepção da qualidade ambiental da população de Caicó, Rio Grande do Norte. **Interações**, Campo Grande, MS, v. 24, n. 2, p. 377–393, abr./jun. 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.20435/inter.v24i2.3317>

OBARA, Ana Tiyomi; KOVALSKI, Mara Luciane; REGINA, Valéria Brumato; RIVA, Poliana Barbosa.; HIDALGO, Maycon Raul; GALVÃO, Camila Brito; TAKAHASHI, Bruno Tadashi Environmental Education for sustainable management of the basins of the rivers Pirapó, Paranapanema III and Paranapanema IV. **Braz. J. Biol.**, v. 75, n. 4, pp. S137-S147, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1519-6984.01113suppl>.

PHOA, Li An. Beber diretamente de nossas águas. In: CATALÃO, Vera Lessa; RIBEIRO, Sérgio Augusto (Orgs.). **Água, compartilhamento e cultura de paz**. Brasília: Senado Federal, 2020.

PICCOLI, Andrezza de Souza; KLIGERMAN, Débora Cynamon; COHEN, Simone Cynamon; ASSUMPÇÃO, Rafaela Facchetti. A Educação Ambiental como estratégia de mobilização social para o enfrentamento da escassez da água. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s.l.], v. 21, n. 3, pp. 797-808, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232015213.26852015>.

QUEVEDO, Claudia Maria Gomes; PAGANINI, Wanderley Silva. A disponibilização de fósforo nas águas pelo uso de detergentes em pó: aspectos ambientais e de Saúde Pública. **Ciênc. saúde colet.** v. 23, n. 11, nov. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-812320182311.27062016>

ROBOTTON, Ian; HART, Paul. **Education for sustainability**: A critical perspective. Londres: Falmer Press, 1993.

RODRIGUES, Theófilo. Bases conceituais para uma sociologia da sustentabilidade: capitaloceno, justiça ambiental e racismo ambiental. **O Social em Questão**, v. 26, n. 55, 2023. DOI: <https://doi.org/10.17771/PUCRio.OSQ.61443>.

RODRIGUEZ, Corina Iris; JACINTO, Guillermina; RUIZ, Alejandro de Galarreta; BANDA, Roxana Noriega. Gestión del agua subterránea en el Barrio Cerro Los Leones de Tandil (Argentina). **Ciencia, Docencia Y Tecnología**, v. 21, n. 41, pp. 193 – 216, nov. 2010.

SAITO, Carlos. As mútuas interfaces entre projetos e ações de Educação Ambiental e de gestão de recursos hídricos: subsídios para políticas de estado. **Ambiente & Sociedade**, Campinas v. 14, n. 1, pp. 213 – 227, jan.-jun. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.org/pt/sobre-o-scielo/rede-scielo/>. Acesso em: 03 jan. 2024.

SORIANO, Raquel de la Cruz; MARTÍN, María de la Caridad Páez; TOLEDO, María Antonieta Rodríguez. Sistematización de experiencia en la educación ambiental: el concurso por el día mundial del agua. Mendive. **Revista de Educación**, [S. l.], v. 20, n. 1, p. 139–157, 2022. Disponível em: <https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/2382>. Acesso em: 2 sep. 2024.

TRISTÃO, Virgínia Talaveira Valentini. **Educação Ambiental não formal**: a experiência das organizações do terceiro setor. Tese de doutorado do Programa de Pós-graduação em Educação. USP, 2011. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-06122011-162826/publico/VIRGINIA_TALAVEIRA_VALENTINI_TRISTAO.pdf. Acesso em 03 fev. 2024.