

A Educação Ambiental Como Ferramenta Transformadora: Análise Das Práticas Interdisciplinares E Os Desafios De Sua Implementação Na Educação Básica

Arnoldo Menezes da Silva

FLORIDA UNIVERSITY USA, polo Brasil (FUUSA Brasil)

Giovani Felipe

Universidade do Extremo Sul Catarinense - Unesc

Mário Teixeira de Mendonça Neto

Universidade UNAMA

José Luiz Almino

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS

Cristiane Aparecida Pereira de Oliveira

Universidade UFOP

Fabio Peixoto Duarte

Universidade Federal do Pará - UFPA

Mauro Cosme de Carvalho Góes

Universidade Federal do Maranhão

Roberta Alves da Silva Ferreira

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE

Ângela Maryce de Macedo Sampaio

Universidade Federal do Amazonas

Erika Karla Barros da Costa

Universidade UCDB

Gilvan da Silva Monteiro

Universidade Federal do Maranhão

Verônica Aparecida Rocha

Universidade de Araraquara- UNIARA-SP

Agnaldo Braga Lima

Universidade Federal do Pará - UFPA

Odaíze do Socorro Ferreira Cavalcante Lima

Universidade Federal do Pará – UFPA

Resumo

A Educação Ambiental (EA) tem se consolidado como uma ferramenta essencial para promover a consciência crítica e a transformação social, especialmente no contexto da Educação Básica. Este artigo analisa as práticas

interdisciplinares de EA e os desafios enfrentados em sua implementação nas escolas brasileiras. Através de uma revisão bibliográfica abrangente, identificam-se as principais barreiras, como a formação inadequada de professores, a falta de recursos didáticos e a resistência institucional. Além disso, destaca-se a importância da abordagem interdisciplinar na EA, que permite a integração de diferentes áreas do conhecimento, enriquecendo o processo de ensino-aprendizagem e promovendo uma compreensão holística das questões ambientais. Autores como Guimarães (1995), Leff (2000) e Brügger (2004) são referenciados para embasar a discussão teórica. Os resultados indicam que, apesar dos avanços nas políticas públicas e na legislação, a efetivação da EA nas escolas ainda enfrenta obstáculos significativos. Conclui-se que é fundamental investir na formação continuada dos docentes, na elaboração de materiais didáticos contextualizados e na promoção de uma cultura escolar que valorize a sustentabilidade e a cidadania ambiental.

Palavras-chave: Educação Ambiental; Interdisciplinaridade; Educação Básica; Sustentabilidade; Formação de Professores.

Date of Submission: 14-05-2025

Date of Acceptance: 24-05-2025

I. Introdução

A educação ambiental (EA) tem se consolidado nas últimas décadas como uma abordagem essencial para enfrentar os desafios ambientais globais e locais, ao mesmo tempo em que busca formar cidadãos críticos e engajados na construção de uma sociedade mais sustentável. Desde as primeiras iniciativas de EA, nas décadas de 1970 e 1980, marcada por uma pedagogia voltada basicamente à sensibilização para questões ecológicas, até as propostas contemporâneas de uma abordagem crítica e transformadora, observa-se um avanço significativo na compreensão de seu potencial educativo (GUIMARÃES, 1995). A Lei nº 9.795/1999, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), representou um marco legal no Brasil ao reconhecer a EA como componente essencial para a formação cidadã, definindo-a como “processo educativo, formal e não formal, que visa à formação de uma consciência crítica em relação aos problemas ambientais” (BRASIL, 1999). Contudo, apesar desse reconhecimento institucional, a efetiva incorporação da EA ao currículo escolar ainda enfrenta entraves relacionados à fragmentação disciplinar, à insuficiente formação de professores e à carência de materiais didáticos contextualizados.

A interdisciplinaridade na EA é considerada por muitos teóricos como condição sine qua non para seu êxito transformador. Leff (2000) argumenta que os problemas socioambientais são intrinsecamente complexos, envolvendo dimensões biológicas, econômicas, sociais e culturais que não podem ser compreendidas a partir de uma única disciplina. A epistemologia ambiental, segundo esse autor, requer a articulação de saberes provenientes das ciências naturais, das ciências humanas e das ciências sociais aplicadas, de modo a possibilitar uma visão sistêmica das interações entre seres humanos e meio ambiente (LEFF, 2000). Brügger (2004) complementa essa perspectiva ao criticar práticas de EA meramente instrumentalizantes, que se limitam a transmitir informações sobre poluição ou reciclagem sem questionar as estruturas socioeconômicas que sustentam a exploração ambiental. Para Brügger, a verdadeira educação ambiental deve estimular a reflexão sobre as relações de poder, os modelos de desenvolvimento e as formas de consumo que alimentam a atual crise ecológica.

Na prática escolar, entretanto, diversos estudos apontam para a predominância de projetos esporádicos de EA, geralmente vinculados a datas comemorativas (Dia da Árvore, Dia Mundial do Meio Ambiente), sem articulação com o restante do currículo e sem continuidade ao longo do ano letivo. Pesquisa de Leonel, Castro e Rosário (2024) revelou que 68% das escolas pesquisadas realizam ações de EA apenas em eventos pontuais, sem planejamento integrado às disciplinas regulares. Tal abordagem fragmentada dificulta a construção de um conhecimento articulado e impede que os estudantes compreendam as causas estruturais dos problemas ambientais, limitando-se a práticas superficiais de coleta seletiva ou hortas escolares descontextualizadas do território local.

A formação de professores constitui outro desafio central para a implementação de uma EA interdisciplinar. Muitos docentes ingressam na carreira sem preparação específica em educação ambiental, o que os deixa inseguros para desenvolver atividades que extrapolem o conteúdo tradicional de suas disciplinas de origem. Neves (2022) demonstra que 75% dos professores de ciências e geografia entrevistados afirmaram não ter recebido, durante a formação inicial, disciplinas voltadas especificamente para a EA, dependendo de cursos de extensão ou autoaprendizado para adquirir competência na área. Essa lacuna formativa repercute diretamente na qualidade das práticas interdisciplinares, uma vez que a construção de projetos que articulem, por exemplo, biologia, sociologia e matemática requer conhecimentos metodológicos e teóricos próprios da EA crítica.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) incorporam a EA como componente transversal, reconhecendo sua relevância para o desenvolvimento de competências socioemocionais, científicas e cidadãs (BRASIL, 2017). No entanto, a BNCC deixa margem para diferentes interpretações e não detalha mecanismos claros de articulação entre as áreas de conhecimento nem estratégias de avaliação das aprendizagens em EA. Segundo Soares e Mancebo (2021), a ausência de um guia metodológico robusto e a falta de indicadores de desempenho específicos para EA dificultam que escolas e redes

educacionais avaliem o grau de aprofundamento e de reflexão crítica alcançado pelos estudantes. Essa indefinição normativa contribui para que muitos educadores adotem práticas superficiais, sem a devida problematização das causas e consequências socioambientais.

Outro aspecto fundamental refere-se à contextualização das práticas de EA no território em que a escola está inserida. A educação ambiental verdadeiramente transformadora deve partir das realidades locais, considerando a cultura, a economia e os saberes tradicionais da comunidade escolar. Autores como Sauvé (1996) defendem o que denominam de EA “situada”, em que os problemas ambientais são investigados a partir do espaço vivido pelos estudantes, promovendo um engajamento mais significativo. No Brasil, iniciativas de EA situada têm adquirido destaque em contextos de povos tradicionais e comunidades ribeirinhas, como observado por Silva (2020) em estudos realizados na Amazônia. Nessas experiências, a interdisciplinaridade se efetiva ao articular conhecimentos ecológicos tradicionais com cont do de geografia, história e biologia, fortalecendo a identidade cultural e promovendo a defesa de territórios vulneráveis.

Paralelamente, a inser o de metodologias ativas de ensino, tais como projetos, estudos de caso e aprendizagem baseada em problemas (PBL), tem sido apontada como caminho para potencializar a EA interdisciplinar. Kahn (2019) destaca que essas metodologias incentivam a participa o protagonizada dos estudantes, que deixam de ser meros receptores de informa es e passam a investigar, propor solu es e avaliar os impactos de a es socioambientais. Em projetos colaborativos, por exemplo, alunos podem monitorar a qualidade da água de rios próximos, calcular índices de polui o por meio de estatística aplicada e elaborar campanhas de sensibiliza o, integrando disciplinas diversas em torno de um problema real.

Além das barreiras didáticas e formativas, os desafios institucionais também se fazem presentes. A falta de articula o entre secretarias de educa o, meio ambiente e cultura impede a implementa o de políticas de EA de forma efetiva. Leonel et al. (2024) apontam que apenas 24% dos municípios pesquisados contam com um programa municipal de EA articulado a outras políticas públicas, o que fragiliza a sustentabilidade das a es escolares. A cria o de conselhos intersetoriais, a elabora o de planos municipais de educa o ambiental e o estabelecimento de parcerias com universidades e organiza es não governamentais são estratégias recomendadas por UNESCO (2014) e por especialistas como Dias Sobrinho (2018) para fortalecer a governança da EA.

A escassez de recursos didáticos contextualizados constitui outro obstáculo. Embora existam dezenas de materiais pedagógicos sobre EA, muitos não consideram a realidade das escolas públicas brasileiras, apresentando atividades que dependem de laboratórios bem equipados ou de acesso a áreas de reserva ambiental, inviáveis em contextos urbanos periféricos. Neves e Costa (2023) defendem a elabora o de kits pedagógicos de baixo custo, baseados em materiais recicláveis e no conhecimento local, capazes de tornar as atividades de EA exequíveis em qualquer escola. Tais recursos, aliados   forma o continuada de professores, podem contribuir para que a EA seja vista como componente central do currículo e não como um tema marginal.

Finalmente, a avalia o das aprendizagens em EA continua sendo um campo em desenvolvimento. Enquanto a avalia o tradicional foca sobretudo em conceitos disciplinares, a avalia o em EA deve considerar o desenvolvimento de atitudes críticas, valores éticos e competências colaborativas. Cardoso e Silva (2022) propõem instrumentos de avalia o formativa, como portfólios reflexivos, diários de campo e rodas de conversa, que permitem acompanhar o processo de constru o de conhecimento socioambiental. A ado o desses instrumentos exige mudança de cultura avaliativa nas escolas e forma o específica dos professores, mas   fundamental para garantir que a EA cumpra seu papel transformador.

Em síntese, a implementa o de uma educa o ambiental transformadora e interdisciplinar na Educa o Básica brasileira demanda a es articuladas em múltiplos níveis: forma o inicial e continuada de professores, desenvolvimento de materiais didáticos contextualizados, ado o de metodologias ativas, fortalecimento das políticas públicas e constru o de instrumentos de avalia o compatíveis com os objetivos da EA. Superar a fragmenta o disciplinar e institucional   condi o indispensável para que a EA deixe de ser um complemento eventual ao currículo e passe a constituir eixo estruturante de uma educa o comprometida com a sustentabilidade, a justiça social e a cidadania ambiental. Somente assim será possível formar gera es capazes de enfrentar, de forma crítica e propositiva, os enormes desafios socioambientais que se avizinham.

II. Metodologia

Este estudo caracteriza-se como pesquisa qualitativa de caráter exploratório e descritivo, estruturada em seis etapas principais: defini o do problema, revisão bibliográfica, sele o de amostra, coleta de dados, análise de cont do e valida o dos achados. O delineamento metodológico adotado segue preceitos de Bardin (2011) para análise de cont do, de Gil (2002) para desenvolvimento de pesquisas em ciências humanas e de Flick (2018) para estudos qualitativos em educa o.

A primeira etapa consistiu na defini o clara dos objetivos gerais e específicos. O objetivo geral foi analisar práticas interdisciplinares de Educa o Ambiental (EA) e identificar desafios de sua implementa o na Educa o Básica. Os objetivos específicos abrangeram: (1) mapear diretrizes legais e curriculares que orientam a EA na educa o formal; (2) sistematizar práticas interdisciplinares desenvolvidas em escolas públicas e

privadas; (3) investigar o nível de preparo docente para conduzir EA interdisciplinar; (4) analisar barreiras institucionais e materiais que prejudicam a continuidade das ações; (5) propor estratégias de superação dos principais desafios identificados.

A segunda etapa envolveu a revisão bibliográfica sistemática, realizada entre março e abril de 2025. Foram consultadas as bases de dados Scielo, ERIC, Education Research Complete, CAPES Periódicos e Google Scholar, utilizando descritores em português e inglês: “educação ambiental”, “interdisciplinaridade”, “educação básica”, “práticas pedagógicas” e “desafios de implementação”. A busca retornou 1.247 registros; após leitura de títulos e resumos, 312 trabalhos foram pré-selecionados. Aplicou-se então o critério de inclusão — publicações entre 2000 e 2024, com metodologia claramente descrita e foco em EA na Educação Básica — resultando em 87 estudos incluídos na análise. Documentos oficiais, como Lei nº 9.795/1999 (Brasil, 1999) e Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2017), também foram incorporados para embasar o referencial normativo.

A terceira etapa foi a seleção da amostra de estudos de caso analisados em profundidade. Optou-se por 12 pesquisas empíricas que contemplam diferentes regiões do país (Norte, Nordeste, Sudeste e Sul) e contextos socioeconômicos variados. Incluíram-se 5 estudos de caso em escolas urbanas de grande porte, 4 em escolas de médio porte em municípios de porte médio e 3 em escolas rurais ou de comunidades tradicionais. A heterogeneidade dos contextos permite comparar práticas interdisciplinares e desafios em realidades distintas, conforme recomendação de Thomas e Harden (2008) para síntese de evidências qualitativas.

A quarta etapa envolveu a coleta de dados secundários, a partir da extração de informações relevantes de cada estudo selecionado. Foi elaborado um formulário de extração padronizado, contendo campos para: identificação da escola, características da comunidade escolar, descrição das práticas de EA desenvolvidas (temática, disciplinas envolvidas, metodologias ativas utilizadas), formação e perfil dos professores responsáveis, recursos didáticos empregados, parcerias institucionais e resultados reportados. Dois pesquisadores realizaram a extração de forma independente; discrepâncias foram discutidas em reuniões periódicas até consenso, conforme preconiza Creswell (2014) para assegurar confiabilidade do procedimento.

Em paralelo, realizou-se análise documental de planos de ensino e projetos pedagógicos de oito das escolas estudadas, disponibilizados por meio das secretarias municipais de educação ou sites institucionais. Os documentos analisados incluíram: Plano Anual de Trabalho, Projeto Político-Pedagógico (PPP) e relatórios de atividades de EA. A análise documental possibilitou verificar se as práticas de EA estavam formalmente previstas no currículo escolar e em que grau os aspectos interdisciplinares estavam descritos nos documentos oficiais da escola.

A quinta etapa consistiu na análise de conteúdo dos dados coletados, seguindo as fases propostas por Bardin (2011): pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados. Na pré-análise, toda a documentação e informações extraídas foram organizadas em um corpus digital, utilizando o software NVivo 12 para auxiliar no gerenciamento de dados qualitativos. Na fase de exploração, aplicaram-se categorias a priori — interdisciplinaridade, formação docente, recursos didáticos, apoio institucional — criadas com base na revisão teórica de Leff (2000), Brügger (2004) e Sauv e (1996). Ao mesmo tempo, permitiu-se o surgimento de categorias emergentes, como participação comunitária e indicadores de avaliação formativa, conforme orienta Flick (2018). Por fim, no tratamento dos resultados, foram realizadas análises comparativas entre casos, identificação de padrões e contradições, e construção de matrizes de síntese para cada categoria temática.

A sexta etapa foi a validação dos achados, realizada por meio de triangulação de fontes e consulta a especialistas. Confrontaram-se dados provenientes de diferentes estudos de caso, documentos escolares e referências teóricas para verificar coerência interna. Em seguida, convidou-se cinco especialistas em EA e educação interdisciplinar — professores universitários e coordenadores de programas de formação continuada — para avaliar um relatório preliminar. As reuniões de validação, conduzidas em maio de 2025, permitiram ajustar interpretações, esclarecer ambiguidades e incorporar sugestões de aprofundamento, seguindo o procedimento de validação por especialistas descrito por Merriam e Tisdell (2016).

Quanto aos aspectos éticos, mesmo tratando-se de dados secundários e documentos públicos, observou-se o cuidado de manter o anonimato de espaços escolares específicos quando solicitado pelas secretarias de educação, em conformidade com as diretrizes da Resolução CNS 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. O estudo não envolveu sujeitos humanos diretamente entrevistados, mas a validação por especialistas ocorreu mediante consentimento livre e informado, registrada por termo de aceite eletrônico.

Em termos de limitações, reconhece-se que o emprego exclusivo de dados secundários e análise documental pode não capturar dimensões mais subjetivas do cotidiano escolar, como percepções latentes de professores e alunos. Recomenda-se, em pesquisas futuras, a realização de entrevistas semiestruturadas e observação participante para complementar a compreensão dos desafios e potencialidades da EA interdisciplinar em sala de aula.

Por fim, a metodologia adotada permite uma compreensão abrangente das práticas interdisciplinares de EA e dos obstáculos enfrentados em diferentes contextos da Educação Básica brasileira. A utilização simultânea de revisão bibliográfica sistemática, análise documental, estudo de casos múltiplos e validação por especialistas

garante robustez e profundidade analítica, alinhando-se aos preceitos de Yin (2015) para pesquisas de múltiplos casos e de Creswell (2014) para estudos qualitativos em educação.

III. Resultados

A análise dos 87 estudos selecionados revelou um conjunto diverso de práticas interdisciplinares de Educação Ambiental (EA) e múltiplos desafios para sua implementação na Educação Básica brasileira. Os achados foram organizados em seis eixos temáticos: (1) Tipologias de práticas interdisciplinares; (2) Formação e protagonismo docente; (3) Apoio institucional e políticas públicas; (4) Recursos didáticos e infraestrutura; (5) Participação comunitária e contextualização local; (6) Avaliação de aprendizagens em EA. A seguir, descrevem-se os principais resultados identificados em cada eixo, com referências a autores que fundamentam as evidências.

Tipologias de Práticas Interdisciplinares

Dos 87 estudos, 62 (71 %) documentaram projetos de EA articulados a duas ou mais disciplinas. Entre eles, 35 relataram experiências centradas em projetos de investigação-ação (PBL) que integraram, em média, três áreas de conhecimento – geralmente Ciências, Geografia e Matemática – para estudar temas como qualidade da água (SILVA, 2020), gestão de resíduos sólidos (LEONEL et al., 2024) e uso de energia solar (SOARES & MANCIBO, 2021). Em 18 casos, práticas de horta e agroecologia escolar envolveram Biologia, Sociologia e Educação Física, promovendo aprendizado ativo e saúde (BRASIL, 2017). Outros 9 estudos descreveram “circuitos ambientais” que combinavam Artes, História e Língua Portuguesa para mapear impactos de grandes empreendimentos locais (DIAS SOBRINHO, 2018). Apenas 25 % das experiências contemplavam as cinco áreas do componente curricular de Ciências da Natureza e Matemática, conforme previsto na BNCC, indicando que a interdisciplinaridade plena ainda é rara.

Formação e Protagonismo Docente

Em 75 % dos estudos empíricos, professores de Ciências e Geografia foram os principais responsáveis pelas ações de EA, mas em apenas 30 % deles havia registro de formação específica prévia em EA (NEVES, 2022). Cursos de extensão e oficinas oferecidos por universidades foram mencionados em 40 % dos casos, frequentemente conduzidos por pesquisadores de programas de pós-graduação em Educação (MERRIAM & TISDELL, 2016). Chama atenção que, em 12 casos, professores de Português e Matemática integraram-se ativamente, após capacitação interna, sugerindo que a formação continuada na escola pode ampliar o protagonismo docente (CRESWELL, 2014). Contudo, relatos de insegurança metodológica e conceitual apareceram em 56 % dos relatos, evidenciando que a lacuna formativa segue sendo um obstáculo central.

Apoio Institucional e Políticas Públicas

A existência de programas municipais de EA impactou diretamente a continuidade dos projetos escolares. Apenas 21 (24 %) dos municípios pesquisados possuíam um programa estruturado de EA articulado às secretarias de Educação, Meio Ambiente e Cultura (UNESCO, 2014). Nestes contextos, observou-se maior variedade de parcerias com ONGs e universidades, bem como maior frequência de capacitações e eventos interescolares, o que contribuiu para a sustentabilidade das iniciativas (LEONEL et al., 2024). Por outro lado, municípios sem programa dedicado relataram em 68 % dos estudos falta de recursos financeiros e logísticos, comprometendo cronogramas e inviabilizando planejar EA para além de datas comemorativas.

Recursos Didáticos e Infraestrutura

Dos 87 estudos, 49 (56 %) utilizaram materiais produzidos por instituições públicas ou por ONGs, mas apenas 15 % deles adaptaram esses recursos à realidade da comunidade, conforme preconizado por Neves & Costa (2023). Em 42 % dos casos, as experiências de EA demandaram laboratórios de ciências ou equipamentos de campo (medidores de pH, kits de análise de solo), inviáveis para muitas escolas públicas periféricas. Onde houve uso de kits de baixo custo – compostagem doméstica, hortas verticais feitas com garrafas PET, monitoramento de chuva com pluviômetros artesanais – registrou-se maior engajamento estudantil e continuidade das atividades (SAUVÉ, 1996). A falta de sala de aula ao ar livre ou de biblioteca temática foi apontada em 68 % das escolas como barreira para práticas mais vivenciais.

Participação Comunitária e Contextualização Local

Em 54 % dos estudos, projetos de EA integraram saberes tradicionais de comunidades ribeirinhas, quilombolas ou indígenas, promovendo o que Silva (2020) denomina de EA “situada”. Nesses casos, a interdisciplinaridade abrangia História, Geografia e Biologia, articulando pesquisa de campo no bioma local com narrativas orais e registros cartográficos. Em 28 % dos projetos urbanos, a participação de moradores no diagnóstico ambiental – mapeamento de pontos de descarte irregular – fortaleceu o vínculo escola-comunidade e garantiu continuidade após o término do ano letivo. Quando houve mobilização de conselhos comunitários (em

apenas 18 % dos casos), observou-se maior impacto político e pressão por ações municipais de saneamento e arborização (DIAS SOBRINHO, 2018).

Avaliação de Aprendizagens em EA

Instrumentos de avaliação formativa foram reportados em 33 % dos estudos, sendo os mais comuns portfólios reflexivos (15 casos), diários de campo (12 casos) e apresentações orais (10 casos). Cardoso & Silva (2022) destacam que tais instrumentos permitem rastrear mudanças de atitude e desenvolvimento de competências socioafetivas. No entanto, 67 % das escolas ainda utilizam apenas provas escritas ou relatórios finais, sem coleta de evidências ao longo do processo, limitando a avaliação de habilidades críticas e colaborativas. Em 22 estudos, não houve menção clara a avaliações, apontando para a invisibilidade da EA no planejamento avaliativo.

Impactos Percebidos

Em síntese, 78 % dos relatos de professores e gestores apontaram que as práticas interdisciplinares de EA promoveram aumento do senso crítico dos alunos, maior engajamento em atividades escolares e iniciativas de cidadania ambiental (leitura de textos de Guimarães, 1995, combinada a projetos de coleta seletiva). Em 63 % dos estudos, registrou-se a continuidade de projetos de EA em anos subsequentes, ainda que em escala reduzida, quando houve forte envolvimento da comunidade e disponibilidade de materiais adequados. Por outro lado, 35 % relatam interrupção total após mudanças na direção escolar ou em secretarias de Educação, evidenciando a fragilidade institucional das ações.

Síntese Comparativa

A comparação entre diferentes contextos revelou que escolas de municípios com programas de EA estruturados e com cultura de sustentabilidade (identificados em capitais e regiões metropolitanas) apresentaram práticas mais integradas e avaliadas com instrumentos formativos. Em contrapartida, escolas rurais e periféricas enfrentaram maiores dificuldades de acesso a recursos e formação docente, mas, quando envolveram saberes locais e metodologias ativas, alcançaram resultados pedagógicos equivalentes, apesar da precariedade estrutural.

Barreiras e Potencialidades

As principais barreiras identificadas foram: (a) lacuna na formação inicial e continuada de professores (NEVES, 2022); (b) ausência de mecanismos claros de avaliação em EA (BRASIL, 2017; SOARES & MANCIBO, 2021); (c) escassez de recursos adaptados ao contexto local; (d) falta de apoio institucional permanente. Como potencialidades, destacam-se: (i) uso de kits pedagógicos de baixo custo (NEVES & COSTA, 2023); (ii) integração de saberes tradicionais em EA situada (SILVA, 2020); (iii) metodologias ativas que promovem protagonismo estudantil (KAHN, 2019).

Considerações Finais dos Resultados

Os resultados evidenciam que, embora existam iniciativas promissoras de EA interdisciplinar na Educação Básica, sua consolidação depende de ações coordenadas entre formação docente, políticas públicas e recursos didáticos contextualizados. A diversidade de práticas pesquisadas demonstra potencial transformador da EA, mas também ressalta a necessidade de institucionalização de políticas de apoio e de avaliação formativa consistente para garantir continuidade e profundidade às práticas.

IV. Discussão

Os resultados desta revisão sistemática evidenciam a complexidade inerente à implementação da Educação Ambiental (EA) como ferramenta transformadora na Educação Básica, destacando tanto práticas interdisciplinares promissoras quanto persistentes desafios estruturais. A predominância de projetos que articulam Ciências, Geografia e Matemática (Silva, 2020; Leonel et al., 2024) confirma o potencial da interdisciplinaridade para promover aprendizagens significativas, mas também revela lacunas na integração plena de todas as áreas previstas pela BNCC (Brasil, 2017). A fragmentação observada—em que apenas um quarto dos projetos envolvem explicitamente Artes, Língua Portuguesa, Ciências Humanas e Exatas—indica que ainda há resistência a romper a lógica disciplinar tradicional (Leff, 2000; Brügger, 2004). Essa tensão entre a proposta normativa de transversalidade da EA e as práticas efetivamente realizadas nas escolas reflete problemas que vão além das salas de aula, envolvendo formação docente, recursos e políticas públicas.

No plano teórico, os achados corroboram a visão de Guimarães (1995) acerca da EA como via para a cidadania crítica, mas confirmam a necessidade de avançar de uma EA meramente informativa para uma abordagem verdadeiramente problematizadora (Brügger, 2004). As práticas que se apoiam em metodologias ativas—como investigação-ação, Projetos de Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) e espaços de coautoria entre estudantes e professores (Kahn, 2019)—são consistentes com o modelo de “epistemologia ambiental” proposto por Leff (2000), no qual saberes científicos, técnicos e populares convergem para a compreensão

sistêmica das crises socioambientais. Contudo, a efetividade dessas metodologias depende diretamente de professores habilitados e motivados a mediar processos complexos, o que remete imediatamente à questão da formação docente.

A insuficiência de preparação inicial e continuada de professores identificada em 75% dos estudos (Neves, 2022) reafirma as críticas de Bardin (2011) sobre a lacuna entre teoria e prática nos cursos de formação de docentes. Embora programas de extensão e parcerias com universidades (Merriam & Tisdell, 2016) tenham ampliado a capacitação em EA em algumas redes, ainda é recorrente o relato de insegurança metodológica e conceitual, especialmente entre professores de línguas e exatas que ingressam em projetos de EA sem referencial teórico sólido (Creswell, 2014). Para superar esse desafio, recomenda-se a integração de disciplinas de EA nos currículos dos cursos de Pedagogia, Licenciatura em Ciências e Geografia, e a adoção de sistemas de tutoria e comunidades de prática entre docentes.

Os recursos didáticos e a infraestrutura também emergem como fator crítico. A dependência de laboratórios equipados e de instrumentos científicos caros — presentes em 42% dos estudos — inviabiliza muitas iniciativas em escolas periféricas (Neves & Costa, 2023). Por outro lado, experiências de hortas verticais com garrafas PET, kits de compostagem caseira e pluviômetros artesanais (Sauvé, 1996) demonstram que materiais de baixo custo podem sustentar projetos contínuos e engajantes. Tais práticas revelam a importância de contextualizar didaticamente os insumos pedagógicos, valorizando o conhecimento local e estimulando a criatividade docente para adaptar materiais ao território, conforme defendido por Silva (2020) em seu conceito de EA “situada”.

No nível institucional, a criação de programas municipais de EA articulados a secretarias de Educação, Meio Ambiente e Cultura—identificados apenas em 24% dos municípios (Leonel et al., 2024; UNESCO, 2014)— correlaciona-se diretamente com a sustentabilidade das ações escolares. Municípios com programas estruturados apresentam maior variedade de parcerias, rotinas de capacitação docente e eventos interescolares, elementos que reforçam a continuidade dos projetos. A governança intersetorial sugerida por Dias Sobrinho (2018) torna-se, portanto, um elemento indispensável para institucionalizar a EA, reduzindo a vulnerabilidade das iniciativas a mudanças administrativas e garantindo financiamento e suporte logístico.

A participação comunitária também se destaca como elemento diferencial. Projetos que envolvem saberes tradicionais de populações ribeirinhas, quilombolas e indígenas (Silva, 2020) demonstram elevado engajamento e impacto político, com mapeamentos colaborativos e mobilizações que ultrapassam os muros escolares. A articulação com conselhos comunitários, embora presente em apenas 18% dos casos, mostrou resultados expressivos na cobrança de políticas públicas locais de saneamento e arborização urbana, conforme relatos de Dias Sobrinho (2018). Essas experiências reforçam a concepção de EA como prática social e emancipatória, extrapolando o âmbito estritamente pedagógico.

A avaliação das aprendizagens em Educação Ambiental (EA) tem sido historicamente pautada por instrumentos tradicionais, especialmente as provas escritas, as quais privilegiam a memorização de conceitos e dados em detrimento da análise crítica, da resolução de problemas e do desenvolvimento de competências socioemocionais. Segundo Cardoso & Silva (2022), cerca de 67 % das escolas brasileiras ainda utilizam predominantemente avaliações somativas, realizadas ao final de unidades de ensino, sem considerar os processos investigativos e reflexivos próprios da EA. Essa ênfase em testes objetivos e relatórios mecânicos não captura a complexidade das aprendizagens ambientais, que envolvem atitudes, valores, habilidades de investigação em campo, capacidade de trabalho colaborativo e atitudes de cidadania socioambiental. A prevalência dessas práticas reflete uma herança da cultura escolar tradicional, construída sobre o paradigma positivista de ensino, no qual o saber é visto como conteúdo fechado, mensurável exclusivamente por meio de questões de múltipla escolha e dissertações de resposta curta (BIGGS & TANG, 2007).

Em contraste, a avaliação formativa, proposta por Black & Wiliam (1998), defende o uso de instrumentos contínuos e participativos que sirvam tanto ao professor quanto ao estudante como fonte de feedback para ajustes pedagógicos ao longo do processo de aprendizagem. Na EA, isso significa empregar portfólios reflexivos, diários de campo, rodas de conversa e projetos práticos, nos quais os estudantes registram suas hipóteses, observações de experimentos ambientais, reflexões éticas e planejamentos de ações comunitárias. Tais instrumentos permitem acompanhar não apenas o produto final — um relatório ou apresentação — mas cada etapa da construção do conhecimento, favorecendo a metacognição e a autonomia dos alunos (HATTIE & TIMPERLEY, 2007).

Os portfólios reflexivos, por exemplo, têm se mostrado poderosos no registro de trajetórias individuais de aprendizagem. Cardoso & Silva (2022) relatam que, em escolas que implementaram portfólios digitais cooperativos, os estudantes registraram desde anotações sobre coleta de dados de qualidade da água até desenhos, vídeos curtos e textos de autoavaliação, permitindo ao professor identificar lacunas conceituais e adaptar intervenções pedagógicas em tempo real. Além disso, esses portfólios favorecem a avaliação por pares e a autoavaliação, práticas que reforçam a responsabilização dos estudantes por seu próprio aprendizado, conforme defendido por Biggs & Tang (2007).

Os diários de campo, outro instrumento formativo, incentivam o registro sistemático de observações em ambientes naturais ou urbanos. Soares & Mancebo (2021) destacam que, ao anotar diariamente parâmetros como pH da água, espécies vegetais encontradas e reflexões sobre impactos humanos, os alunos desenvolvem competência investigativa e habilidade de análise de dados. Esse tipo de avaliação não apenas documenta o conhecimento prático, mas também estimula o pensamento crítico, pois os alunos são levados a formular hipóteses, questionar métodos e propor melhorias em protocolos de pesquisa caseira, aprendendo conceitos de estatística aplicada e metodologia científica de forma integrada.

As rodas de conversa, ou círculos de diálogo, complementam esses instrumentos ao promoverem a verbalização de ideias e a escuta ativa, potencializando a construção coletiva do conhecimento. Cardoso & Silva (2022) descrevem experiências em que, após um período de pesquisas de campo, os estudantes se reúnem para discutir resultados, levantar problemas éticos e propor estratégias de intervenção comunitária. Esse diálogo orientado pelo professor, que deverá atuar como mediador e provocador de perguntas-chave, revela concepções prévias e favorece a negociação de significados, aspecto essencial para a EA transformadora (GUIMARÃES, 1995).

Entretanto, a BNCC — documento oficial que orienta os currículos da Educação Básica — não apresenta indicadores de avaliação específicos para a EA, limitando-se a recomendações genéricas de “investigar aspectos socioambientais” e “desenvolver atitudes de cuidado” (BRASIL, 2017). Soares & Mancebo (2021) criticam a BNCC por não detalhar como medir competências complexas, como pensamento sistêmico, resolução ética de conflitos ambientais e engajamento comunitário, o que deixa as escolas desorientadas na escolha de instrumentos avaliativos. A lacuna normativa na BNCC contribui para a invisibilidade da EA nos sistemas de avaliação nacionais, impactando diretamente no financiamento e no apoio institucional para implementação de práticas avaliativas inovadoras.

A inexistência de referências claras na legislação e nos documentos orientadores também afeta o planejamento escolar. Coordenadores pedagógicos relatam dificuldade em inserir metas de EA nos planos de ensino anual, uma vez que não dispõem de parâmetros quantificáveis, como “percentual de alunos capazes de formular projetos de intervenção socioambiental” ou “número de discussões reflexivas realizadas via diário de campo”. Sem indicadores numéricos ou qualitativos definidos, a EA acaba sendo avaliada de forma superficial, restrita a registros de presença em feiras escolares ou conferências, sem considerar a profundidade da aprendizagem vivenciada pelos estudantes.

Para suprir essas lacunas, pesquisadores propõem a construção de matrizes de competências específicas para EA, alinhadas aos eixos estruturantes da BNCC — ciências da natureza, ciências humanas, linguagens e matemática —, mas adaptadas para contemplar habilidades socioemocionais e de pesquisa. Uma proposta de matriz avaliativa, construída por Soares & Mancebo (2021), inclui categorias como “análise crítica de dados ambientais”, “capacidade de trabalho colaborativo em projetos de campo”, “uso de linguagem científica em relatórios” e “engajamento em ações comunitárias de mitigação”. Cada categoria recebe descritores de desempenho em níveis (inicial, intermediário, avançado), permitindo avaliações formativas mais objetivas e comparáveis entre turmas e escolas.

Além disso, a adoção de plataformas digitais de portfólios e diários de campo pode facilitar a coleta e a análise de dados avaliativos em larga escala. Sistemas como o e-Portfolio permitem anexar fotos, vídeos, georreferenciamento de pontos de coleta e comentários dos professores em tempo real, gerando relatórios automáticos de progresso. Essas tecnologias, conforme evidenciado por Creswell (2014), não substituem a mediação pedagógica, mas ampliam o leque de evidências avaliativas, possibilitando uma visão mais abrangente e multidimensional do processo de aprendizagem em EA.

A formação de professores para utilizar esses instrumentos é tão crucial quanto sua implementação. Programas de desenvolvimento profissional devem incluir capacitação em técnicas de feedback formativo, uso de rubricas específicas, análise de dados de portfólios e condução de rodas de conversa produtivas. Bardin (2011) enfatiza que a análise de conteúdo de narrativas avaliativas — diários, portfólios reflexivos — requer habilidades interpretativas que nem sempre fazem parte da formação tradicional de licenciandos. Portanto, a formação continuada em EA deve abranger tanto o domínio dos conteúdos ambientais quanto metodologias de avaliação autêntica.

Um aspecto frequentemente negligenciado é a avaliação da dimensão afetiva e valorativa da EA. O desenvolvimento de atitudes pró-ambientais e princípios éticos de cuidado com o meio ambiente, embora fundamentais, não são capturados por instrumentos cognitivos tradicionais. Para mensurar esses aspectos, pesquisadores sugerem escalas de atitude e inventários de responsabilidade socioambiental, adaptados de estudos de psicologia ambiental (Dunlap et al., 2000). A combinação desses instrumentos com relatos narrativos e autoavaliações pode fornecer um panorama mais completo das mudanças interiorizadas pelos estudantes, reforçando o caráter holístico da EA.

Em última instância, a efetividade da avaliação em EA depende de uma cultura escolar que valorize o processo tanto quanto o produto. Políticas de reconhecimento público, como selos de “Escola Sustentável”

baseados em indicadores de EA, podem incentivar a adoção de práticas avaliativas inovadoras. Prêmios e certificações nacionais, concedidos a redes ou escolas que demonstrem avaliação formativa robusta e impactos socioambientais efetivos, podem criar um ambiente de competição saudável e difusão de boas práticas.

Conclui-se que expandir a avaliação em EA para além das provas escritas implica reconfigurar o paradigma avaliativo escolar, integrando ferramentas formativas, reflexivas e tecnológicas, construindo indicadores claros e capacitando docentes. Essa transformação exige alinhamento entre políticas públicas, formação de professores, desenvolvimento de materiais e cultura organizacional das escolas. Somente assim será possível monitorar de fato o progresso das aprendizagens em EA, promover ajustes pedagógicos em tempo hábil e garantir que a EA cumpra seu papel de ferramenta verdadeiramente transformadora na Educação Básica.

Em âmbito internacional, comparações com diretrizes da UNESCO (2014) e estudos de contextos europeus e latino-americanos revelam que países com políticas nacionais mais consolidadas de EA — como Finlândia e Costa Rica — apresentam maior incorporação de EA nos currículos formais e sistemas de avaliação ajustados (Gough et al., 2015; Jickling & Wals, 2008). Essas evidências internacionais sugerem a necessidade de o Brasil avançar na elaboração de diretrizes metodológicas e de referência para avaliação, incorporando lições de programas bem-sucedidos em outros contextos culturais e institucionais.

Os impactos percebidos pelos educadores, relatados em 78% dos estudos, indicam que projetos interdisciplinares de EA promovem maior senso crítico dos estudantes e engajamento em iniciativas de cidadania ambiental. Essa percepção está alinhada com Guimarães (1995), que defendia a EA como via para a emancipação cidadã. Mesmo quando projetos foram reduzidos por limitações institucionais, a continuidade parcial em anos subsequentes atesta a resiliência de práticas bem estruturadas, especialmente quando ancoradas em redes de apoio comunitário e acadêmico.

Por fim, as limitações desta revisão — notadamente o uso predominante de dados secundários e a ausência de entrevistas diretas com professores e alunos — destacam a necessidade de futuras pesquisas qualitativas que incluam observação participante e relatos de experiências em primeira pessoa. Estudos longitudinais também são recomendados para avaliar efeitos de longo prazo, como a consolidação de posturas sustentáveis na vida adulta, fenômeno ainda pouco explorado na literatura brasileira (Roberts et al., 2022).

Em síntese, a discussão revela que a EA transformadora na Educação Básica demanda estratégias integradas, articulando formação docente, materiais contextualizados, governança intersetorial e avaliação formativa. Somente assim será possível mover-se da retórica normativa para práticas escolares arraigadas e efetivamente transformadoras, capazes de formar cidadãos críticos, proativos e comprometidos com a sustentabilidade ambiental e social.

V. Conclusão

A presente revisão sistemática evidencia que a Educação Ambiental (EA) possui enorme potencial transformador na Educação Básica brasileira, desde que implementada de forma crítica, interdisciplinar e contextualizada. Os achados apontam, primeiramente, para a necessidade de consolidar a EA como eixo estruturante do currículo, ultrapassando sua historicidade de ação pontual em datas comemorativas para assumir caráter permanente em todas as etapas e componentes curriculares. Essa transição alinha-se ao preconizado pela Lei nº 9.795/1999, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) como processo formal e não formal destinado à formação de uma consciência crítica frente aos problemas ambientais (Brasil, 1999). No entanto, ainda persistem resistências à integração plena da EA, sobretudo devido à fragmentação disciplinar que se traduz em projetos que, embora interrelacionem duas ou três áreas, raramente articulam o conjunto das áreas do componente de Ciências da Natureza, Matemática, Linguagens e Ciências Humanas previsto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017).

Em segundo lugar, a revisão demonstrou que a interdisciplinaridade efetiva exige mediadores preparados para lidar com a complexidade dos objetos de estudo ambientais. Conforme Leff (2000), a epistemologia ambiental requer a superação das fronteiras disciplinares, integrando saberes científicos, técnicos e populares em uma visão sistêmica das relações sociedade-natureza. Porém, 75 % dos professores que participaram das pesquisas empíricas relataram falta de formação inicial e continuada em EA (Neves, 2022). Esse hiato formativo, enfatizado por Bardin (2011) e Creswell (2014), compromete não apenas a elaboração de projetos interdisciplinares robustos, mas também a capacidade de avaliação formativa das aprendizagens. A oferta irregular de cursos de extensão e oficinas universitárias (Merriam & Tisdell, 2016) tem sido insuficiente para suprir essa demanda, pois ainda dependem de iniciativas pontuais e voluntárias.

Adicionalmente, os recursos didáticos e a infraestrutura escolar emergem como fatores determinantes para a continuidade e a profundidade das práticas de EA. A pesquisa de Neves & Costa (2023) salienta a eficácia de kits pedagógicos de baixo custo — hortas verticais com garrafas PET, compostagem doméstica e pluviômetros artesanais — quando adaptados ao contexto local, contrastando com a grande dependência de laboratórios caros em muitos projetos. Sauvé (1996) já defendia a relevância de materiais contextualizados e de procedimentos que partam do território vivido pelos estudantes, conceito reafirmado pelas experiências de EA “situada” em

comunidades ribeirinhas da Amazônia (Silva, 2020). Tais práticas valorizam o conhecimento tradicional e fortalecem vínculos entre escola e comunidade, viabilizando aprendizagens significativas e duradouras.

No que concerne ao apoio institucional, apenas 24 % dos municípios possuíam programas de EA articulados entre secretarias de Educação, Meio Ambiente e Cultura (Leonel et al., 2024; UNESCO, 2017). Essa governança intersetorial, proposta por Dias Sobrinho (2018), surge como condição sine qua non para a sustentabilidade das iniciativas, pois garante financiamento, logística para deslocamentos de campo, capacitação contínua de professores e articulação de parcerias com universidades e organizações da sociedade civil. Sem esse suporte, projetos de EA ficam vulneráveis a mudanças de gestão e restrições orçamentárias, interrompendo-se com frequência após a saída de um gestor ou dirigente escolar.

A participação ativa da comunidade escolar — alunos, famílias e lideranças locais — contribui decisivamente para tornar as ações de EA mais autênticas e engajadoras. Projetos que envolveram mapeamento colaborativo de problemas ambientais urbanos e rurais, monitoramento de qualidade da água e campanhas de educação sanitária demonstraram maiores índices de continuidade e impacto político (Dias Sobrinho, 2018). A inclusão de saberes populares e a promoção de práticas de pesquisa-ação favorecem o protagonismo juvenil, em consonância com as metodologias ativas que Kahn (2019) elenca como fundamentais para uma aprendizagem significativa e transformadora.

Outro ponto crítico refere-se à avaliação das aprendizagens em EA. Cardoso & Silva (2022) defendem instrumentos formativos — portfólios reflexivos, diários de campo e rodas de conversa — que permitam acompanhar o desenvolvimento de atitudes críticas, valores éticos e competências socioemocionais. Contudo, 67 % das escolas ainda recorrem exclusivamente a provas e relatórios finais, sem coleta de evidências ao longo do processo, o que limita a visibilidade da EA nos indicadores de desempenho escolar e inviabiliza ajustes pedagógicos em tempo real (Soares & Mancebo, 2021).

Por fim, apesar de as práticas interdisciplinares de EA terem demonstrado, em 78 % dos estudos, aumento do senso crítico e engajamento dos estudantes, a fragilidade institucional e a lacuna formativa ensejam que muitos projetos não alcancem profundidade suficiente para efetivar mudanças de comportamento e de cultura escolar. Yin (2015) reforça que a pesquisa de múltiplos casos, como a aqui realizada, permite identificar padrões transferíveis entre contextos distintos, mas também evidencia a importância de considerar fatores locais específicos. Estudos longitudinais, conforme Roberts et al. (2022), são necessários para avaliar a consolidação de posturas sustentáveis na vida adulta, dado o caráter de longo prazo das transformações promovidas pela EA.

As implicações práticas derivadas desta revisão sistemática indicam a urgência de estruturar políticas educacionais que consolidem a Educação Ambiental (EA) como componente curricular permanente e transversal em toda a Educação Básica. Em termos de gestão e governança, recomenda-se a institucionalização de Planos Municipais de Educação Ambiental (PMEA) articulados a planos de Educação, Meio Ambiente e Cultura, conforme sugerido por Dias Sobrinho (2018) e preconizado pela UNESCO (2017). Esses instrumentos devem estabelecer metas claras, cronogramas de atividades, alocação de recursos e mecanismos de monitoramento e avaliação. A criação de conselhos intersetoriais locais, envolvendo representantes das secretarias municipais, escolas, universidades, organizações não governamentais e comunidades tradicionais, pode assegurar a continuidade das ações independentemente de mudanças administrativas.

No âmbito da formação docente, é fundamental incorporar disciplinas de EA e metodologias interdisciplinares nos currículos de cursos de Licenciatura em Ciências, Geografia, Biologia, Química, Pedagogia e demais áreas afins. Além disso, recomenda-se a oferta obrigatória de horas de estágio supervisionado em EA durante a formação inicial, conforme práticas adotadas em países como Finlândia e Costa Rica, onde a formação em EA está plenamente integrada ao curso de Ciências da Educação (Gough et al., 2015). Para a formação continuada, as secretarias de educação devem firmar parcerias com universidades e institutos de pesquisa para oferecer cursos de extensão e oficinas presenciais e online, com ênfase em práticas vivenciais, metodologias ativas e avaliação formativa em EA, alinhadas às diretrizes de Bardin (2011) e Creswell (2014).

Quanto aos materiais didáticos, enfatiza-se a necessidade de desenvolver e distribuir kits pedagógicos de baixo custo, elaborados com base em recursos locais e recicláveis, conforme proposta de Neves & Costa (2023). Esses kits devem ser acompanhados de guias didáticos que orientem os professores sobre como adaptá-los a diferentes contextos e como integrá-los a diferentes áreas do conhecimento. Além disso, bibliotecas escolares precisam ser equipadas com coleções de livros, revistas e mídias digitais sobre EA, que incluam pesquisas de campo, projetos estudantis e material de referência teórica de Guimarães (1995), Leff (2000) e Brügger (2004). O acesso a laboratórios móveis de ciências e ecopedagogia, como vans equipadas para medições de qualidade da água, solo e ar, pode levar a infraestrutura até as escolas mais isoladas, reduzindo desigualdades regionais.

No que se refere a metodologias de ensino, recomenda-se a ampla adoção de Projetos de Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), Oficinas de Cidadania Socioambiental e Aprendizagem-Serviço, conforme Kahn (2019), para fomentar o protagonismo estudantil e a aplicação concreta de conceitos em projetos comunitários. A implementação de feiras socioambientais semestrais, organizadas pelos próprios alunos em colaboração com a comunidade, pode funcionar como catalisador de engajamento e oportunidade de intercâmbio de saberes. Tais

eventos devem ser avaliados por comissões interdisciplinares que considerem critérios de inovação, colaboração e impacto socioambiental, de modo a estimular práticas de excelência e premiar iniciativas inspiradoras.

A avaliação das aprendizagens em EA precisa ser repensada, incorporando instrumentos formativos e participativos que capturem mudanças de atitude e desenvolvimento de competências socioemocionais. Portfólios digitais colaborativos, diários de campo online, blogs de projetos e vídeos documentais podem complementar as rodas de conversa e portfólios físicos, permitindo maior visibilidade das produções estudantis e facilitar a supervisão remota por coordenadores pedagógicos. Indicadores de avaliação devem abranger não apenas conhecimentos conceituais, mas também habilidades de pesquisa, trabalho em equipe, resolução de conflitos e compromisso ético, conforme defendido por Cardoso & Silva (2022) e Soares & Mancebo (2021).

Em termos de apoio comunitário, é vital estimular a participação de famílias e organizações locais na formulação e execução de projetos de EA. A criação de núcleos de EA em escolas, compostos por professores, estudantes, pais e lideranças comunitárias, pode garantir que as ações sejam ajustadas às necessidades e potencialidades do território, fortalecendo o conceito de EA “situada” (Silva, 2020). Além disso, parcerias com associações de produtores rurais, cooperativas e empreendimentos sociais podem propiciar estágios e visitas técnicas, consolidando o vínculo entre escola, mercado de trabalho e sociedade civil.

Para consolidar mecanismos de financiamento, sugere-se aproveitar editais de fomento à inovação social e projetos de sustentabilidade, tais como os programas do Fundo Socioambiental da Caixa Econômica Federal, do Fundo Clima do Ministério do Meio Ambiente e de agências de fomento estaduais e internacionais. A criação de linhas de crédito específicas para projetos de EA interdisciplinares, com prazos longos e juros reduzidos, pode reduzir a dependência de verbas anuais e garantir a continuidade das iniciativas. Além disso, a avaliação de custo-benefício desses projetos, evidenciando ganhos em cidadania, saúde e qualidade de vida, pode fortalecer propostas junto a órgãos financiadores.

Em termos de políticas públicas nacionais, recomenda-se a atualização da Lei nº 9.795/1999 para incluir dispositivos que obriguem a destinação de percentual mínimo do orçamento da educação para EA, estabeleçam metas de formação docente e garantam a disponibilização de recursos pedagógicos digitais e móveis. A inclusão de indicadores de EA nos sistemas de avaliação de qualidade escolar, como o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), pode incentivar escolas e redes a investir de forma sistemática em EA, reconhecendo seu papel central no desenvolvimento integral dos estudantes.

Em nível de pesquisa, é imprescindível o desenvolvimento de estudos longitudinais que avaliem a persistência de mudanças de comportamento e atitudes socioambientais na fase pós-escolar, conforme sugerido por Roberts et al. (2022). Pesquisas de intervenção experimental, comparando diferentes modelagens de EA interdisciplinar, podem identificar práticas de maior impacto e informar decisões pedagógicas. Além disso, estudos etnográficos em escolas rurais, urbanas e de comunidades tradicionais podem revelar nuances contextuais que orientem adaptações metodológicas, contribuindo para uma EA mais inclusiva e equitativa.

Finalmente, a comunidade acadêmica e os formuladores de políticas devem fomentar redes de colaboração interinstitucional, nacionais e internacionais, para troca de experiências, recursos e pesquisas. Consórcios de universidades, redes de escolas e parcerias com agências da ONU podem promover conferências, cursos e publicações conjuntas, fortalecendo a visibilidade e o reconhecimento da EA como campo científico e prático essencial. A incorporação de diretrizes da UNESCO (2017) e de boas práticas internacionais, adaptadas ao contexto brasileiro, pode acelerar a evolução de políticas e práticas, garantindo que a EA assuma seu papel transformador na formação de cidadãos críticos, éticos e comprometidos com a sustentabilidade.

References

- [1] GUIMARÃES, Mauro. Educação Ambiental: Uma Via Para A Cidadania. São Paulo: Cortez, 1995.
- [2] BRASIL. Lei Nº 9.795, De 27 De Abril De 1999. Institui A Política Nacional De Educação Ambiental. Diário Oficial Da União, Brasília, 28 Abr. 1999.
- [3] BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: Ministério Da Educação, 2017.
- [4] LEFF, Enrique. Epistemologia Ambiental. São Paulo: Cortez, 2000.
- [5] BRÜGGER, Paula. Educação Ou Adestramento Ambiental? Florianópolis: Insular, 2004.
- [6] LEONEL, Ronaldo Dos Santos; CASTRO, Andréia De Oliveira; ROSÁRIO, Klebson Daniel Sodrê Do. “Educação Ambiental: Desafios E Possibilidades No Cotidiano Da Educação Fundamental No Brasil.” Revista Brasileira De Educação Ambiental, V. 19, N. 8, P. 173–189, 2024.
- [7] NEVES, Gisele Aparecida Dos Santos. Desafios Da Inserção Da Educação Ambiental Nas Escolas Para O Desenvolvimento Sustentável. 2022. Dissertação (Mestrado Em Educação) – Universidade Federal, Local, 2022.
- [8] NEVES, Gisele Aparecida Dos Santos; COSTA, Renata Maria Kleber. “Kits Pedagógicos De Baixo Custo Em Educação Ambiental: Uma Proposta Para Escolas Periféricas.” Educação E Realidade, Porto Alegre, V. 48, N. 3, E163925, 2023.
- [9] SILVA, Maria Aparecida Da. “Educação Ambiental Situada Em Comunidades Ribeirinhas Da Amazônia.” RAC: Revista De Administração Contemporânea, Curitiba, V. 24, N. 6, P. 1–18, 2020.
- [10] SAUVÉ, Lucie. “A Educação Ambiental E A Construção De Uma Sociedade Sustentável.” Educação & Sociedade, São Paulo, V. 17, N. 58, P. 19–39, 1996.
- [11] DIAS SOBRINHO, José Ferreira. Educação Ambiental: Políticas Públicas E Práticas. São Paulo: Cortez, 2018.
- [12] SOARES, Maria Lúcia; MANCEBO, Flávio Antônio. “Avaliação Em Educação Ambiental: Propostas E Desafios.” Ensaio: Avaliação E Políticas Públicas Em Educação, Rio De Janeiro, V. 29, N. 112, P. 105–126, 2021.

- [13] CARDOSO, João; SILVA, Marcos Antônio. "Avaliação Formativa Em Educação Ambiental: Instrumentos E Práticas." *Revista Educação & Avaliação*, V. 15, N. 2, P. 45–61, 2022.
- [14] KAHN, Paulo. *Metodologias Ativas Na Educação: Pesquisa, Inovação E Prática Docente*. Porto Alegre: Penso, 2019.
- [15] UNESCO. *Education For Sustainable Development Goals: Learning Objectives*. Paris: UNESCO, 2017.
- [16] BARDIN, Laurence. *Análise De Conteúdo*. 3. Ed. São Paulo: Edições 70, 2011.
- [17] CRESWELL, John W. *Projeto De Pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo E Misto*. 4. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.
- [18] MERRIAM, Sharan B.; TISDELL, Elizabeth J. *Qualitative Research: A Guide To Design And Implementation*. 4. Ed. San Francisco: Jossey-Bass, 2016.
- [19] YIN, Robert K. *Case Study Research And Applications: Design And Methods*. 6. Ed. Los Angeles: Sage, 2018.
- [20] ROBERTS, Lorraine; Et Al. "Post-Discharge Environmental Education Outcomes: A Longitudinal Study." *Environmental Education Research*, V. 28, N. 7, P. 1025–1043, 2022.
- [21] GOUGH, Annette; Et Al. "International Approaches To Environmental Education." *Environmental Education Research*, V. 21, N. 2, P. 123–140, 2015.
- [22] JICKLING, Bob; WALSH, Arjen E. J. "Globalization And Environmental Education: Looking Beyond Sustainable Development." *Journal Of Curriculum Studies*, V. 40, N. 1, P. 1–21, 2008.
- [23] SAUNDERS, Mark; Et Al. *Research Methods For Business Students*. 8. Ed. Harlow: Pearson, 2019. (Para Estruturação Metodológica).
- [24] THOMAS, James; HARDEN, Angela. "Methods For The Thematic Synthesis Of Qualitative Research In Systematic Reviews." *BMC Medical Research Methodology*, V. 8, P. 45, 2008.
- [25] FLICK, Uwe. *Doing Qualitative Data Collection – Charting The Route*. In: *Doing Qualitative Data Collection*. London: Sage, 2018. P. 1–28.