ISSN: 2358-8829

EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA E METODOLOGIAS ATIVAS NO ENFRENTAMENTO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: ARTICULANDO PESQUISA E EXTENSÃO

Milena da Silva Cruz [1]
Amanda Ellen Lima de Araújo [2]
Maria do Céo Rodrigues Pessoa Barros[3]
Jéssica Prata de Oliveira[4]
Antônia Arisdélia Fonseca Matias Aguiar Feitosa[5]

INTRODUÇÃO

A emergência climática já ultrapassa os limites ambientais, ameaçando condições de vida e evidenciando os efeitos de um modelo de desenvolvimento baseado na exploração intensiva dos recursos naturais. As mudanças climáticas repercutem sobre diferentes dimensões da vida social, alcançando questões relacionadas à saúde, segurança alimentar, disponibilidade de água e conservação da biodiversidade (Lima; Layrargues, 2014). Seus impactos atingem de forma desigual populações e territórios, revelando que a crise climática também expressa problemas sociais e políticos.

Na concepção de Jacobi (2014), práticas educativas pautadas pela reflexão e pela interdisciplinaridade podem contribuir para a construção de novas formas de compreender e enfrentar as questões ambientais. Lima, Torres e Rebouças (2022) apontam a Educação Ambiental (EA) como um caminho para a leitura crítica da realidade e o enfrentamento das múltiplas dimensões da crise socioambiental. A Educação Ambiental Crítica (EAC) assume papel relevante diante das crises e desigualdades, ao estimular a reflexão sobre suas causas e consequências, bem como a participação cidadã no enfrentamento dos desafios socioambientais (Ribeiro; Antunes; Lehner, 2025).

[1] Graduanda do Curso de Ciências Biológicas (Licenciatura) da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, milena.cruz2@academico.ufpb.br ;
[2] Graduanda do Curso de Ciências Biológicas (Licenciatura) da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, amanda.ellen2@academico.ufpb.br ;
[3] Bióloga do Departamento de Sistemática e Ecologia (CCEN/UFPB), atuando junto ao Herbário Lauro Pires Xavier (JPB) e Coordenadora Adjunta da Casa da Ciência/CCEN, mariadoceoster@gmail.com;
[4] Bióloga do Departamento de Sistemática e Ecologia, atuando junto ao Laboratório de Invertebrados Marinhos do (CCEN/UFPB), Coordenadora da Casa da Ciência /CCEN jessie.prata@gmail.com
[5]Orientadora: Docente do Curso de Ciências Biológicas do Departamento de Sistemática e Ecologia do CCEN/UFPB, arisdelfeitosa@gmail.com ;

ISSN: 2358-8829

Processos de Educação Ambiental aproximam a participação cidadã da compreensão crítica das problemáticas socioambientais. Tal dinâmica se dá por meio de metodologias ativas que se constituem como estratégias que colocam o estudante no centro do processo de aprendizagem. Silva e Ramos (2025) enfatizam que essas metodologias, no âmbito da EA, articulam conhecimentos teóricos e práticas sociais, contribuindo para a formação crítica. Sua utilização em espaços não formais proporciona aprendizagens contextualizadas e relacionadas às experiências dos estudantes. Guimarães e Vasconcellos (2006) defendem que esses espaços podem integrar aprendizagem, experiências e participação social, contribuindo para o desenvolvimento de uma postura crítica e investigativa diante dos desafios socioambientais.

Nesta perspectiva, a integração entre ensino, pesquisa e extensão constitui um eixo importante da atuação universitária, capaz de articular diferentes áreas do conhecimento em produção socialmente pertinente, aproximando o conhecimento científico das demandas sociais. Bonassina e Kuroshima (2021) salientam que a extensão aproxima a universidade das situações de vulnerabilidade, contribuindo para ações voltadas à melhoria da qualidade de vida e à transformação da sociedade. Nessa direção, Thiollent (2002) propõe superar a separação entre pesquisa e extensão, compreendendo-as de forma integrada na busca por respostas às necessidades identificadas na realidade.

Este trabalho reúne ações educativas fundamentadas na EAC e em metodologias ativas, desenvolvidas em diferentes espaços formativos no âmbito do ensino, pesquisa e extensão universitária. O estudo buscou compreender as mudanças climáticas como problemática socioambiental complexa, propondo a formação crítica, participativa e com soluções contextualizadas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido a partir da articulação entre ações de ensino, pesquisa e extensão universitária vinculadas à Casa da Ciência/UFPB, um espaço museológico e pedagógico que articula ensino, pesquisa e extensão (inserido no Departamento de Sistemática e Ecologia - DSE do Centro de Ciências Exatas e da Natureza da UFPB). As atividades foram conduzidas sob a abordagem qualitativa, de caráter participativo. As experiências foram realizadas nos meses de julho e agosto de 2026.

As práticas educativas foram organizadas no âmbito da Casa da Ciência, especificamente na Estação de Educação Ambiental - foram adaptadas aos diferentes públicos, espaços e objetivos. Os interlocutores do estudo foram estudantes da educação

ISSN: 2358-8829

básica, crianças e adolescentes envolvidos com atividades formativas em espaços não formais de educação. As atividades foram realizadas na UFPB com estudantes da ECIT Presidente João Goulart, enquanto as ações extensionistas ocorreram na Escola Viva Olho do Tempo (EVOT) e no Parque Zoobotânico Arruda Câmara (BICA), envolvendo diferentes públicos. Quanto aos aspectos éticos, o estudo foi aprovado em 19 de março de 2026, pelo Comitê de Ética do Centro de Ciências da Saúde (CCS/UFPB), mediante CAAE 95204726.5.0000.5188.

Na intervenção vinculando extensão e pesquisa, realizada em 07/07/2026, participaram 30 estudantes do 2º ano do Ensino Médio. A atividade teve início na Estação de EA da Casa da Ciência, com uma apresentação introdutória sobre Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e mudanças climáticas, além da atividade das "Caixas Misteriosas", como recurso investigativo para abordar a temática. Na sequência, os estudantes participaram de uma trilha interpretativa no Campus I da UFPB, tendo como destino o fragmento de mata do DSE. O percurso foi organizado em duas paradas: a primeira ocorreu na borda do fragmento, com a utilização de flashcards de verdadeiro ou falso para abordar aspectos relacionados às mudanças climáticas e justiça socioambiental; a segunda ocorreu no interior da mata, com o uso das cartas-dilema, abordando situações-problema do ambiente. Ao final, os estudantes produziram uma nuvem de palavras e relatos de experiência, seguidos de uma discussão coletiva.

No âmbito da extensão universitária, a Estação de EA foi adaptada para diferentes espaços e públicos. Na EVOT, em 07/08/2026, participaram aproximadamente 15 estudantes do Ensino Fundamental, contemplando os anos iniciais e finais. A atividade foi organizada a partir do banner dos ODS, utilizado para introduzir a Agenda 2030 e estabelecer relações entre os objetivos e o contexto da escola. Em seguida, foram utilizadas as "Caixas Misteriosas" para investigação de impactos ambientais e uma atividade de moldura dos ODS. O espaço escolar também foi considerado na organização da atividade, tendo em vista sua localização em área florestada e a presença de trilha, olhos-d'água e proximidade com o Rio Gramame.

Outra ação extensionista ocorreu em 10/07/2026, na BICA, com aproximadamente 30 visitantes de diferentes faixas etárias. Nesse espaço, a Estação de EA foi instalada em um estande da Casa da Ciência/UFPB. Foram utilizados: o jogo da memória dos ODS, as "Caixas Misteriosas" e a moldura dos ODS como produção final. O próprio parque constituiu o espaço de contextualização das atividades, considerando sua diversidade de ambientes, como trilhas, fragmento de mata e área destinada à visitação de animais.

ISSN: 2358-8829

Os dados foram produzidos a partir da observação participante, registros em diário de campo e produções dos participantes, como nuvens de palavras, relatos de experiência e a moldura dos ODS. O material coletado foi analisado qualitativamente, sistematizados e organizados com base na Análise de Conteúdo (Bardin, 2016), mediante etapas, como seguem: análise prévia do conteúdo apreendido, a exploração do material coletado, o tratamento dos dados obtidos, sua interpretação e leitura, para uma categorização temática.

REFERENCIAL TEÓRICO

Educação Ambiental Crítica e Mudanças Climáticas

A complexidade das mudanças climáticas exige uma abordagem educativa capaz de ultrapassar a compreensão dos fenômenos ambientais em sua dimensão exclusivamente natural. Sob essa ótica, Lima, Torres e Rebouças (2022) compreendem a EAC como uma perspectiva que problematiza as relações sociais, políticas e econômicas associadas à crise socioambiental, contrapondo-se a respostas restritas ao campo técnico ou às mudanças individuais de comportamento. Essa abordagem considera a transformação coletiva da realidade e a construção de conhecimentos pautados pelo diálogo e protagonismo.

A dimensão socioambiental das mudanças climáticas evidencia que seus efeitos não são distribuídos de maneira igual entre populações e territórios. Esse cenário revela que as populações situadas em áreas com menor infraestrutura tendem a enfrentar maiores dificuldades diante dos impactos climáticos, enquanto as desigualdades na disponibilidade de recursos também condicionam a implementação dos ODS, gerando diferentes possibilidades de resposta entre territórios e comprometendo a efetivação da Agenda 2030 (Garcez; Guedes, 2026).

A crise climática não ameaça todos da mesma forma: seus efeitos recaem com maior intensidade sobre aqueles que dispõem de menos recursos para enfrentá-los. Milanez e Fonseca (2011) salientam que as desigualdades socioeconômicas estão relacionadas à maior exposição de determinados grupos a eventos como secas, enchentes, escassez hídrica e alterações na disponibilidade de alimentos, situações que tendem a se intensificar diante das mudanças climáticas. Essa realidade reforça a necessidade de compreender a questão climática também a partir da justiça socioambiental e das desigualdades que atravessam os territórios.

ISSN: 2358-8829

Metodologias Ativas e Espaços Não-Formais da Educação

Santos, Azevedo e Almeida (2024) argumentam que as metodologias ativas aproximam o estudante de situações concretas, articulando diferentes formas de aprendizagem à exploração de espaços, experiências e questões ambientais, o que contribui para uma participação mais autônoma e crítica na EA. Speckhahn e Chueiri (2024) ressaltam que as metodologias ativas envolvem estratégias voltadas à aprendizagem significativa e à colaboração, além de estimularem a capacidade de lidar com situações-problema.

A adoção de metodologias ativas também pode ser associada à utilização de espaços não formais, nos quais o processo educativo ultrapassa os limites da sala de aula. Oliveira *et al*. (2021) apontam que esses ambientes favorecem experiências educativas contextualizadas, nas quais os estudantes podem estabelecer relações mais próximas com o meio e interpretar aspectos da realidade a partir de situações concretas. Para os autores, a inserção desses espaços nas práticas de EA deve considerar um planejamento adequado das atividades.

Buzatto e Kuhnen (2019) compreendem as trilhas interpretativas como instrumentos pedagógicos que possibilitam a leitura e a interpretação do ambiente a partir dos elementos presentes na paisagem, permitindo identificar seus significados e estabelecer relações entre as características observadas e os processos que as constituem.

Pesquisa, Extensão Universitária e Popularização da Ciência

A extensão universitária constitui um importante meio de aproximação entre a comunidade escolar e a sociedade, estabelecendo espaços de diálogo e intercâmbio de experiências (Lopes; Silva, 2025). Para além dessa aproximação, as ações extensionistas permitem socializar resultados e produções decorrentes do ensino e da pesquisa, enquanto as vivências junto aos participantes também podem subsidiar a produção de novos saberes no âmbito acadêmico (Kataoka *et al.*, 2014).

Spazziani e Moura (2008) afirmam que a divulgação do conhecimento científico contribui para o desenvolvimento da ciência e para sua apropriação pelos indivíduos, fortalecendo processos de desenvolvimento social e tecnológico. Além de aproximar o conhecimento científico da sociedade, os textos de divulgação científica podem assumir uma função educativa ao abordar conceitos ambientais de forma acessível, contribuindo para a formação crítica, a consciência política e o exercício da cidadania (Campato Jr., 2022).

Conforme discutido por Farias e Santos (2023), as instituições de ensino e pesquisa podem reduzir o distanciamento entre ciência e sociedade ao comunicar e popularizar

ISSN: 2358-8829

conhecimentos científicos e tecnológicos, estabelecendo canais de diálogo com a população. A alfabetização científica e a popularização da ciência podem contribuir para aprendizagens mais significativas em Ciências da Natureza, ao possibilitar que os estudantes compreendam fenômenos naturais e aqueles decorrentes das ações antrópicas, instigando o reconhecimento da responsabilidade socioambiental (Araújo; Corte; Genovese, 2022).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Intervenção Voltada à Educação Ambiental Crítica

A participação dos estudantes de 2º ano do Ensino Médio nas atividades da Estação de EA na Casa da Ciência/UFPB revelou uma mudança na forma de compreender as questões climáticas e socioambientais, que passaram de associações iniciais mais gerais sobre natureza e preservação para discussões relacionadas às causas, consequências e dimensões sociais da crise climática. As observações realizadas durante esse momento dialogam com a concepção apresentada por Marandino e Ianelli (2012, p. 26):

> O conhecimento na visita orientada é visto como um processo e não um produto. Surge quando a curiosidade do visitante é instigada, os conceitos são demonstrados, as informações são ilustradas e quando seu interesse pessoal faz parte deste processo.

Inicialmente, a EA era predominantemente associada à natureza, ao meio ambiente, à proteção e à preservação, enquanto muitos estudantes desconheciam os ODS e a Agenda 2030. A contextualização desses temas contribuiu para relacionar desafios globais a situações presentes em seus próprios territórios, como os bairros Castelo Branco e Bancários, em João Pessoa-PB, além de favorecer a distinção entre tempo e clima.

Na dinâmica das “Caixas Misteriosas”, os estudantes formularam hipóteses sobre os impactos ambientais relacionados aos elementos apresentados (fogo, terra, ar e água) e, em sua maioria, identificaram situações correspondentes às fichas. Revelou-se também a mobilização de conhecimentos prévios, com a inclusão de exemplos não previstos inicialmente, como a relação entre microplásticos e emissões associadas à produção de plásticos. As arguições evidenciaram uma postura investigativa, marcada pela comparação e justificativa das hipóteses. Souza e Martins (2020) salientam que o uso da "Caixinha Surpresa" é uma estratégia capaz de despertar a reflexão sobre as questões ambientais por meio de uma abordagem criativa, apresentando potencial de adaptação para etapas da Educação Básica.

ISSN: 2358-8829

Na trilha interpretativa, os estudantes relacionaram os conteúdos discutidos às características observadas no território, elementos naturais e intervenções humanas. Nos flashcards de V/F, identificaram as afirmações e justificaram suas respostas, estabelecendo relações entre mudanças climáticas, escassez hídrica, condições de vida, deslocamentos populacionais e desigualdades socioambientais. No fragmento de Mata Atlântica, a observação da borda e do interior permitiu reconhecer diferenças relacionadas à serrapilheira, à diversidade vegetal, à presença de insetos e ao microclima, associando essas características às intervenções humanas e aos efeitos sobre os ecossistemas.

Buzatto e Kuhnen (2019) compreendem as trilhas interpretativas como estratégias educativas que aproximam os participantes do ambiente natural, favorecendo processos de sensibilização ambiental e a construção de conhecimentos a partir de diferentes áreas do saber.

Durante a atuação com as cartas-dilema, os discentes aprofundaram a relação entre os problemas observados e possíveis formas de enfrentamento. Diante de situações como os alagamentos urbanos, os estudantes propuseram medidas que combinaram ações imediatas, como a manutenção da drenagem e a limpeza urbana, com estratégias preventivas, como campanhas de educação ambiental e criação de áreas verdes. Também foram discutidas alternativas baseadas na conservação dos ecossistemas, incluindo regeneração da vegetação e proteção de nascentes, associando adaptação climática, biodiversidade e resiliência socioambiental.

As produções finais reforçaram os principais sentidos atribuídos à experiência. A nuvem de palavras reuniu termos relacionados à biodiversidade e aos elementos observados na trilha, como plantas, animais, insetos e áreas verdes, além de conceitos trabalhados na atividade, como clima, biodiversidade e ODS, e expressões associadas à responsabilidade socioambiental, como cuidar e conscientização ambiental. Nos relatos de experiência, destacaram-se o contato com a natureza, a aprendizagem sobre impactos ambientais, a identificação de formas de prevenção e a elaboração de soluções para problemas relacionados às ações humanas. Em conjunto, os dados indicam que a vivência na Estação de EA e na trilha interpretativa contribuiu para relacionar conhecimentos científicos, observação do território e problemáticas socioambientais.

Intervenções Voltadas às Mudanças Climáticas

ISSN: 2358-8829

As ações extensionistas realizadas na EVOT e na BICA permitiram observar diferentes formas de apropriação dos ODS a partir das características de cada espaço. Na EVOT, localizada em uma área florestada e próxima ao Rio Gramame, os alunos estabeleceram relações entre os ODS e elementos presentes em seu cotidiano, principalmente a água, a fauna, a flora e a própria escola. A maior parte das produções esteve relacionada aos ODS 14 e 15, com representações do Rio Gramame em condições de poluição ou conservação, da fauna e da flora em equilíbrio e da proximidade entre a escola e o rio. Os registros também relacionaram os ODS 3 e 6, associando a ausência de saneamento e de água potável à ocorrência de doenças, enquanto os ODS 13 e 15 foram vinculados à conservação da natureza e aos impactos sobre os ambientes naturais. Essa percepção foi sintetizada na frase registrada por um dos estudantes: “O rio Gramame quer viver em águas limpas”.

Na BICA, a presença de animais, áreas vegetadas e fragmentos de mata aproximou os participantes das discussões sobre conservação da biodiversidade, expressas nas produções relacionadas aos ODS 14 e 15, que representaram rios, florestas e animais marinhos e terrestres convivendo em condições de equilíbrio. O ODS 2 também foi associado à realidade cotidiana, por meio de representações de alimentos saudáveis e refeições completas como elementos necessários à manutenção da saúde e da qualidade de vida. Já os ODS 13 e 15 foram relacionados aos incêndios florestais e à poluição atmosférica, permitindo reconhecer que essas situações não atingem somente a vegetação, mas também os animais e as condições de vida das populações. O ODS 14, por sua vez, apareceu em representações de rios limpos e peixes em boas condições, reforçando a percepção da qualidade dos ambientes aquáticos como parte da conservação dos seres vivos.

A comparação entre as duas ações indica que a inserção da Estação de EA em espaços com características ambientais distintas contribuiu para aproximar os ODS de situações concretas e reconhecíveis pelos participantes. Enquanto na EVOT as produções estiveram fortemente vinculadas ao Rio Gramame e à realidade do entorno escolar, no Parque Zoobotânico as representações partiram da diversidade de ambientes e organismos presentes no local. Os resultados sugerem que a contextualização das atividades nos próprios territórios contribuiu para a identificação de elementos naturais, o reconhecimento de situações que os afetam e a construção de relações entre os problemas socioambientais observados e os ODS.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

ISSN: 2358-8829

As experiências desenvolvidas destacam a contribuição da EA, em uma perspectiva crítica, para a compreensão das mudanças climáticas para além de seus aspectos naturais. A articulação entre EAC e metodologias ativas aproximou conhecimentos científicos, observações do território e situações socioambientais do cotidiano, trazendo para o diálogo questões relacionadas às causas, aos impactos, às desigualdades e às possibilidades de enfrentamento da crise climática, fortalecendo uma abordagem contextualizada e crítica.

Os recursos utilizados, como as "Caixas Misteriosas", os flashcards, as cartas-dilema e as trilhas interpretativas, estimularam a investigação, a mobilização de conhecimentos prévios e a discussão coletiva. Na pesquisa, os estudantes estabeleceram relações entre as características do fragmento de Mata Atlântica, as intervenções humanas e os impactos socioambientais, além de elaborarem propostas para situações. Nas ações de extensão, as experiências na EVOT e na BICA aproximaram os ODS das características e vivências de cada território, relacionando biodiversidade, qualidade ambiental e desenvolvimento sustentável.

A articulação entre pesquisa e extensão reforça o papel da universidade na construção e socialização de conhecimentos relacionados às demandas socioambientais. Nesse contexto, a Casa da Ciência/UFPB se constitui como espaço de diálogo, investigação e popularização da ciência, aproximando diferentes públicos de questões ambientais presentes em seus territórios. Os resultados apontam, portanto, para a relevância de práticas educativas participativas e problematizadoras na construção de uma leitura crítica da realidade e no desenvolvimento de atitudes voltadas ao enfrentamento dos desafios socioambientais associados às mudanças climáticas.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO , Michell Pedruzzi Mendes; CORTE , Viviana Borges; GENOVESE, Cinthia Leticia de Carvalho Roversi. Alfabetização científica e popularização da ciência: contribuições e desafios à valorização da educação científica. **Quaestio - Revista de Estudos em Educação**, Sorocaba, SP, v. 24, p. e022044, 2022. DOI: 10.22483/2177-5796.2022v24id4853.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2016.

BONASSINA, Ana Lucia Berno; KUROSHIMA, Katia Naomi. Impactos do ensino, pesquisa e extensão universitária: instrumento de transformação socioambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v. 16, n. 1, p. 163–180, 2021. DOI: https://doi.org/10.34024/revbea.2021.v16.10932.

ISSN: 2358-8829

BUZATTO, Laiza; KUHNEN, Cláudia Felin Cerutti. Trilhas interpretativas: uma prática para a educação ambiental. **Vivências**, [S. l.], v. 16, n. 30, p. 219–231, 2019. DOI: https://doi.org/10.31512/vivencias.v16i30.151

CAMPATO JR., João Adalberto. Divulgação científica e educação ambiental crítica: convergências e propostas. **ANAP Brasil**, São Paulo, v. 15, n. 36, p. 63–75, 2022. DOI: https://doi.org/10.17271/19843240153620223362

FARIAS, Maria Giovanna Guedes; SANTOS, Nicolle Negreiros de Lima. Ações de popularização, de divulgação da informação científica e de aproximação com a sociedade. **Revista Ibero-Americana de Ciência da Informação**, Brasília, v. 16, n. 1, p. 67–87, 2023. DOI: 10.26512/rici.v16.n1.2023.45108.

GARCEZ, Gabriela Soldano; GUEDES, Karolina Sabino Fernandim. Justiça climática e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, da Agenda 2030: uma relação intrínseca para o benefício das futuras gerações. **Leopoldianum**, Santos, v. 52, n. 147, 2026. DOI: https://doi.org/10.58422/releo2026.e1718

GUIMARÃES, Mauro; VASCONCELLOS, Maria das Mercês Navarro. Relações entre educação ambiental e educação em ciências na complementaridade dos espaços formais e não formais de educação. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 27, p. 147–162, 2006. DOI: https://doi.org/10.1590/S0104-40602006000100010.

JACOBI, Pedro Roberto. Mudanças climáticas e ensino superior: a combinação entre pesquisa e educação. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 30, n. especial 3, p. 57–72, 2014. DOI: https://doi.org/10.1590/0104-4060.38107.

KATAOKA, Adriana Massaê; AFFONSO, Ana Lucia Suriani; FILHO, Mauricio Camargo; NOGUEIRA, João Fernando Ferrari. Educação ambiental: da pesquisa à extensão em três escolas de ensino fundamental, Guarapuava – Paraná. **Ambiência:** Revista do Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Desenvolvimento Comunitário – UNICENTRO, [S. l.], v. 10, n. supl., p. 399–409, 2014. Disponível em: https://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/view/2317. Acesso em: 5 set. 2026.

LIMA, Gustavo Ferreira da Costa; LAYRARGUES, Philippe Pomier. Mudanças climáticas, educação e meio ambiente: para além do Conservadorismo Dinâmico. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 30, n. especial 3, p. 73–88, 2014. DOI: https://doi.org/10.1590/0104-4060.38108.

LIMA, Gustavo Ferreira da Costa; TORRES, Maria Betânia Ribeiro; REBOUÇAS, João Paulo Pereira. A Educação ambiental crítica brasileira frente às crises contemporâneas: desafios e potencialidades. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v. 17, n. 5, p. 117–131, 2022. DOI: https://doi.org/10.34024/revbea.2022.v15.13965.

LOPES, Laryssa Sheydder Oliveira; SILVA, Antônio Ruan Cantanhede. A temática ambiental no Instituto Federal do Maranhão (IFMA): ensino, pesquisa e extensão. **Ciência e Sustentabilidade**, v. 8, n. 2, p. 121–136, 2025. DOI: https://doi.org/10.56837/ces.v8i2.1316.

MARANDINO, Martha; IANELLI, Isabela Tácito. Modelos de educação em ciências em museus: análise da visita orientada. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 14, n. 1, p. 17–33, jan./abr. 2012.

MILANEZ, Bruno; FONSECA, Igor Ferraz. Justiça climática e eventos climáticos extremos: uma análise da percepção social no Brasil. **Revista Terceiro Incluído**, Goiânia, v. 1, n. 2, p. 82–100, 2011. DOI: https://doi.org/10.5216/teri.v1i2.17842

OLIVEIRA, Ercilene do Nascimento Silva de; SANTOS, Sammya Danielle Florencio dos; SILVA, Fabrícia Souza da; TERÁN, Augusto Fachín. Caixa da natureza: uma proposta para educação ambiental em espaços não formais. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática,** Cuiabá, v. 9, n. 1, p. e21020, 2021. DOI: https://doi.org/10.26571/reamec.v9i1.11419 .

RIBEIRO, Luiz Gustavo Gonçalves; ANTUNES, Cláudio Antônio; LEHNER, Hebert Leonardo. Educação ambiental crítica e formação para sustentabilidade na educação básica. **Revista de Direito Ambiental e Socioambientalismo**, Florianópolis, Brasil, v. 10, n. 2, 2025. DOI: https://doi.org/10.26668/IndexLawJournals/2525-9628/2024.v10i2.10926.

SANTOS, Florisvaldo Cavalcanti dos; AZEVEDO, Sergio Luiz Malta de; ALMEIDA, Maria do Socorro Pereira de. Metodologias ativas para a Educação Ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v. 19, n. 8, p. 84–99, 2024. DOI: https://doi.org/10.34024/revbea.2024.v19.19055.

SILVA, Denise Cavalcanti da; RAMOS, Paulo Roberto. A contribuição das metodologias ativas para o fortalecimento da educação ambiental no ensino fundamental. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, São Paulo, v. 8, n. 19, p. e082553, 2025. DOI: https://doi.org/10.55892/jrg.v8i19.2553

SOUZA, Maria Gabriela Miranda; MARTINS, Luciane Cristina Paschoal. Recurso didático "Caixinha Surpresa": ferramenta para educação ambiental em séries iniciais. *In*: EDITORA POISSON (org.). **Metodologias e ferramentas**. Belo Horizonte: Poisson, 2020. Série Educar, v. 30, p. 38–43.

SPAZZIANI, Maria de Lourdes; MOURA, Rita Helena Troppmair de Almeida. Educação e divulgação: contribuições para produtos de pesquisas em educação ambiental. **SIMBIOLOGIAS**: Revista de Ciências Humanas e Ciências da Nutrição e Alimentação, v. 1, n. 1, 2008. Disponível em: https://simbiologias.ibb.unesp.br/index.php/1/article/view/1.

SPECKHAHN, Izabel; CHUEIRI, Débora Mury Alves. Educação ambiental através de metodologias ativas: uma revisão bibliográfica. **Revista Valore**, [S. l.], v. 9, p. e-9024, 2024. DOI: https://doi.org/10.22408/reva9020241717e-9024.

THIOLLENT, Michel. Construção do conhecimento e metodologia da extensão. **Revista Cronos**, [S. l.], v. 3, n. 2, 2018. Disponível em: https://periodicos.ufrn.br/cronos/article/view/15654