

ENSINO DA CAATINGA E ANÁLISE DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL: UMA ABORDAGEM DIDÁTICA NO CONTEXTO ESCOLAR

Teaching the Caatinga Biome and Analyzing Environmental Degradation: A Didactic Approach in School Settings

Vinicius Valdir dos Santos¹

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE

RESUMO

O artigo aborda o ensino do bioma Caatinga e a análise da degradação ambiental no contexto escolar, destacando a importância de estratégias didáticas para superar visões reducionistas sobre esse ecossistema exclusivamente brasileiro. Com foco em uma escola pública em Delmiro Gouveia (AL), o estudo utilizou a pesquisa-ação para integrar teoria e prática, incluindo atividades lúdicas, aulas de campo e intervenções comunitárias. Os resultados mostraram uma transformação significativa na percepção dos alunos, que passaram a reconhecer a biodiversidade da Caatinga e os impactos da degradação, além de propor ações locais para conservação. A abordagem pedagógica combinou conhecimentos científicos, saberes tradicionais e tecnologias de monitoramento, demonstrando eficácia na formação de cidadãos conscientes.

Palavras-chave: Caatinga; educação ambiental; degradação ambiental; pesquisa-ação; biodiversidade.

ABSTRACT

The article explores the teaching of the Caatinga biome and environmental degradation analysis in school settings, emphasizing didactic strategies to overcome reductive views of this exclusively Brazilian ecosystem. Focusing on a public school in Delmiro Gouveia (AL), the study employed action research to integrate theory and practice, including interactive activities, field classes, and community interventions. Results revealed a significant shift in students' perception, who began recognizing the biome's biodiversity and degradation impacts, while proposing local conservation actions. The pedagogical approach combined scientific knowledge, traditional practices, and monitoring technologies, proving effective in fostering environmentally aware citizens.

Keywords: Caatinga; environmental education; environmental degradation; action research; biodiversity.

RESUMEN

El artículo aborda la enseñanza del bioma Caatinga y el análisis de la degradación ambiental en el contexto escolar, destacando estrategias didácticas para superar visiones reduccionistas de este ecosistema exclusivo de Brasil. Centrado en una escuela pública en Delmiro Gouveia (AL), el estudio utilizó la investigación-acción para integrar teoría y práctica, incluyendo actividades lúdicas, clases de campo e intervenciones comunitarias. Los resultados mostraron un cambio significativo en la percepción de los estudiantes, quienes reconocieron la biodiversidad y los impactos de la degradación, además de proponer

¹ Doutorando em Geografia pelo programa de Pós-Graduação em Geografia - PPGeoMCR da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). Mestre em Geografia pelo programa de pós graduação IGDEMA da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Marechal Cândido Rondon, Paraná, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Paraíba, 1611. Ap 11. Marechal Cândido Rondon - PR Brasil, Cep: 85960126. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-0875-386X> Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4180569412305231> .E-mail: vinicius_vinix5@hotmail.com.

acciones locales de conservación. El enfoque pedagógico combinó conocimientos científicos, saberes tradicionales y tecnologías de monitoreo, demostrando eficacia en la formación de ciudadanos conscientes.
Keywords: Caatinga; educación ambiental; degradación ambiental; investigación-acción; biodiversidad.

INTRODUÇÃO

A Caatinga, bioma exclusivamente brasileiro, constitui um sistema ecológico de singular importância biogeográfica e sociocultural. Com uma extensão territorial de 844.453 km² – equivalente a 11% do território nacional (BRASIL, 2020) –, este bioma abrange integralmente os nove estados do Nordeste (54% da região) e a porção setentrional de Minas Gerais (2% do estado sudestino) (ALVES et al., 2009). A etimologia do termo "Caatinga", originária do tupi-guarani ("ka'a" = mata + "tinga" = branca), reflete fielmente sua característica fisionômica mais marcante: a caducifolia das espécies vegetais durante o período de estiagem, que confere à paisagem sua aparência esbranquiçada característica (AB'SÁBER, 2003).

Apesar de sua relevância ecológica, persiste no imaginário social e nos materiais didáticos uma visão reducionista que associa a Caatinga à pobreza biológica e à aridez extrema. Como apontam LEAL et al. (2005), essa percepção distorcida ignora os dados científicos que atestam a extraordinária biodiversidade do bioma: 932 espécies vegetais (sendo 318 endêmicas), 143 mamíferos (19 endêmicos), 510 aves e notável diversidade de répteis e anfíbios. ANDRADE-LIMA (1981), pioneiro nos estudos florísticos da Caatinga, já destacava que a variação edafoclimática no bioma gera pelo menos 12 diferentes tipologias vegetacionais, desde florestas secas até savanas estépicas.

No contexto educacional brasileiro, essa riqueza biológica tem sido sistematicamente negligenciada. Segundo análise de SANTOS e TABARELLI (2006), 78% dos livros didáticos de Geografia e Ciências adotados no ensino fundamental apresentam a Caatinga de forma superficial, com ênfase nos aspectos climáticos adversos e pouca abordagem sobre sua biodiversidade. Essa lacuna pedagógica assume contornos mais graves quando consideramos os alarmantes índices de degradação ambiental: dados do Projeto de Monitoramento do Desmatamento nos Biomas Brasileiros (BRASIL, 2010) revelam que, entre 2002 e 2008, foram devastados 16.576 km² de vegetação nativa (2% da cobertura total), com Alagoas mantendo apenas 82,1% de sua formação original (10.673 km² dos 13.000 km² históricos).

Diante deste cenário, o presente estudo emerge de uma necessidade dupla: (1) a urgência de repensar as abordagens pedagógicas sobre o bioma Caatinga, e (2) a importância de desenvolver estratégias educacionais que contemplem sua complexidade ecológica e seus desafios ambientais. Conforme destacam VIEIRA et al. (2018, p. 45), "a educação ambiental crítica deve ir

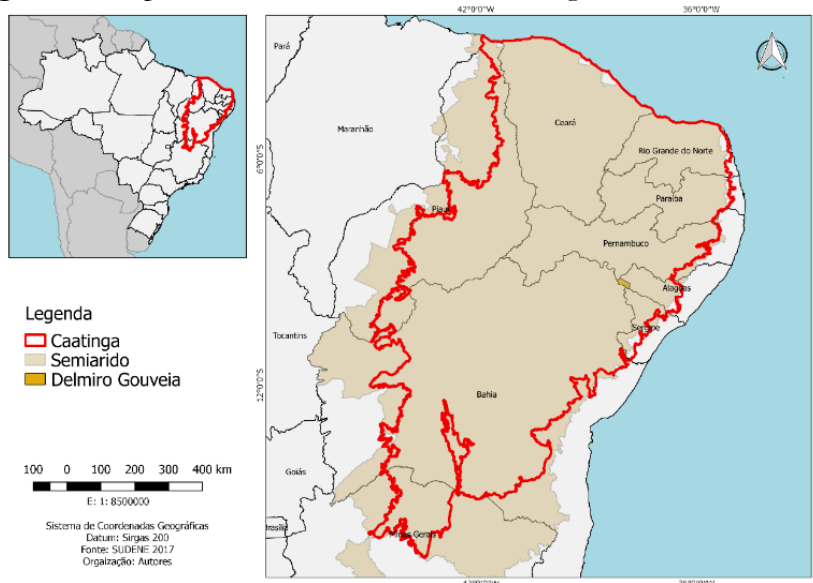
além da transmissão de informações, promovendo uma leitura territorial que articule aspectos ecológicos, culturais e socioeconômicos". Nossa investigação se insere no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES) em Geografia da UFAL, desenvolvido com estudantes do ensino médio de Delmiro Gouveia (AL), município emblemático do sertão alagoano. A metodologia adotada combina análise de conteúdo de livros didáticos, atividades de campo e produção de materiais alternativos pelos alunos, seguindo os princípios da pesquisa-ação participativa (THIOLLENT, 2011).

REFERÊNCIAL TEÓRICO

Bioma caatinga: características gerais e processos degradativos

O bioma Caatinga, exclusivamente brasileiro, apresenta características climáticas peculiares marcadas por sazonalidade bem definida. Conforme SENNA (2011), o regime pluviométrico divide o ano em dois períodos distintos: um período seco que se estende por 7 a 9 meses (geralmente de junho a dezembro), quando as temperaturas do solo podem atingir 60°C; e um período chuvoso com duração média de 3 a 5 meses (janeiro a maio), com precipitação média anual variando entre 200 mm nos anos mais secos e 1.000 mm nos mais chuvosos, sendo a média de 800 mm/ano (Figura 1).

Figura 1 - Mapa de localização do bioma Caatinga e do clima semiárido



Fonte: Autor (2024)

Este bioma ocupa uma área de 844.453 km², correspondendo a 11% do território nacional e 55,6% da região Nordeste (IBGE, 2004). Sua distribuição abrange integralmente os nove estados nordestinos (Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia) e a porção setentrional de Minas Gerais. A interação entre o clima semiárido e a geologia regional resultou em uma diversidade de formas de relevo, incluindo serras, chapadas, depressões sertanejas e planaltos, com solos que variam desde rasos e pedregosos até profundos e férteis (SENNA, 2011).

A vegetação da Caatinga apresenta notável adaptação às condições climáticas, com estratos arbóreo (8-12 m), arbustivo (3-5 m) e herbáceo (<2 m) (MALVEZZI, 2007). Segundo dados atualizados por FERNANDES et al. (2022), o bioma abriga 1.487 espécies vegetais vasculares, sendo 523 endêmicas (35,2%). As estratégias adaptativas incluem caducifolia, substituição de folhas por espinhos e desenvolvimento de sistemas radiculares profundos (ALMEIDA et al., 2021).

A fauna da Caatinga demonstra igualmente notável resiliência, com 143 espécies de mamíferos (19 endêmicos), 510 de aves, 240 de peixes (136 endêmicos), 116 de répteis e 51 de anfíbios (SENNA, 2011). Estudos recentes de OLIVEIRA et al. (2023) identificaram 42 espécies animais ameaçadas, incluindo o emblemático tatu-bola (*Tolypeutes tricinctus*), que se tornou símbolo da vulnerabilidade do bioma.

Unidades de conservação e pressões antrópicas na caatinga

O sistema de proteção da Caatinga apresenta desafios significativos frente às pressões antrópicas. Conforme demonstra HAUSFF (2010), o bioma conta com 132 unidades de conservação que somam 7.397.946 hectares, representando apenas 2% de sua área total. Essa limitada proteção institucional contrasta com os dados alarmantes do MAPBIOMAS (2022), que revelam a alteração de 53% da cobertura vegetal original. As principais atividades responsáveis por essa degradação incluem a pecuária extensiva (32% do total de áreas degradadas), seguida pela agricultura de sequeiro (25%), extração de lenha (18%), polos industriais de gesso e cerâmica (15%) e atividades minerárias (10%). Esses vetores de pressão, conforme análise de ALMEIDA et al. (2023), atuam de forma sinérgica, acelerando processos de fragmentação de habitats e perda de biodiversidade.

A conjugação dessas pressões antrópicas com as mudanças climáticas globais tem intensificado os processos de desertificação no bioma. Como documentam SAMPAIO et al. (2015), aproximadamente 13% da área da Caatinga já apresenta sinais avançados de desertificação, com projeções preocupantes elaboradas por COSTA et al. (2021) indicando possível expansão para 20% até 2030. Esses processos decorrem de múltiplos fatores inter-relacionados: a perda de biodiversidade funcional compromete os serviços ecossistêmicos; a compactação e salinização dos solos reduzem sua fertilidade natural; a diminuição da infiltração hídrica altera o regime de recarga dos aquíferos; e as mudanças nos padrões pluviométricos afetam a dinâmica vegetacional (RIBEIRO, 2022). Conforme alerta o Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC, 2023), a Caatinga apresenta vulnerabilidade particularmente acentuada aos cenários de aquecimento global, com previsão de aumento médio de temperatura entre 2°C e 4°C até o final do século.

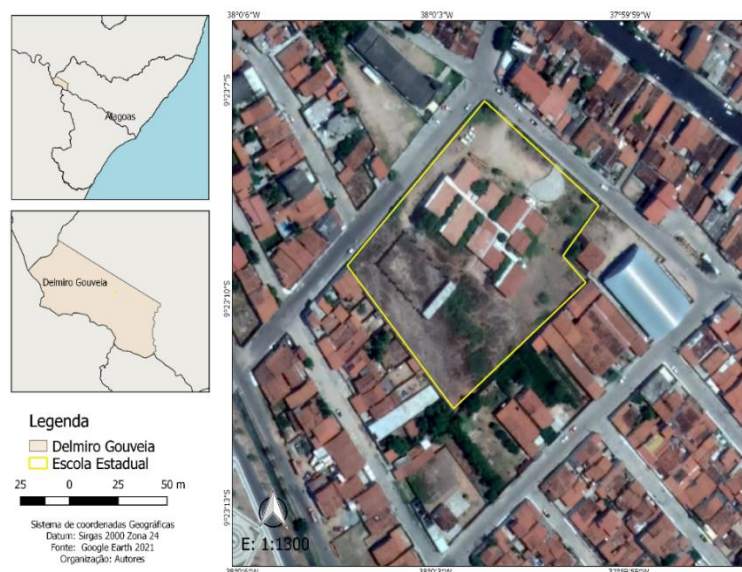
Diante desse quadro desafiador, a educação ambiental emerge como ferramenta estratégica para a conservação do bioma. LIMA e SANTOS (2023) propõem uma abordagem pedagógica integradora que articula quatro eixos fundamentais: o conhecimento científico sobre a ecologia da Caatinga; os saberes tradicionais das populações locais, acumulados ao longo de gerações de convivência com o semiárido; as tecnologias contemporâneas de monitoramento ambiental; e as práticas sustentáveis de uso dos recursos naturais. Neste contexto, o projeto desenvolvido na Escola Estadual Luiz Augusto de Menezes adotou metodologias ativas baseadas nos princípios da pedagogia da paisagem (CAVALCANTI, 2017), adaptando-os às especificidades do bioma Caatinga. A experiência demonstrou que a sensibilização ambiental de jovens estudantes, quando aliada a abordagens interdisciplinares e contextualizadas, pode gerar impactos significativos na formação de cidadãos conscientes e comprometidos com a conservação desse importante ecossistema brasileiro.

METODOLOGIA

Caracterizações da área de estudo

Delmiro Gouveia é um município localizado no alto sertão do estado de Alagoas, tem área de 605,395 km². Segundo o último censo do IBGE em 2010 (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) a cidade tem uma população estimada de 51,763 mil pessoas e no ano de 2018 obteve o total de 1.808 matrículas no ensino médio, a cidade possui quatro escolas públicas que oferecem o ensino médio e três escolas particulares que também possuem o ensino médio.

Figura 2 - Mapa de Localização da Escola



Fonte: Autor (2024)

A Escola Estadual Luiz Augusto Azevedo de Menezes, localizada no município de Delmiro Gouveia-AL a aproximadamente 5km da UFAL - Campus do Sertão, configura-se como uma importante instituição de ensino da rede pública estadual, reconhecida pela comunidade local como referência em qualidade educacional. A escola atende atualmente cerca de 450 alunos distribuídos entre o ensino médio regular e o programa de ensino integral, conforme dados do Censo Escolar de 2022. Sua estrutura física conta com sete salas de aula climatizadas, biblioteca com acervo de aproximadamente 1.200 volumes, laboratório de informática equipado com 15 computadores, quadra poliesportiva coberta, refeitório e sala dos professores - infraestrutura que, segundo PARO (2015) e LIBÂNEO (2013), constitui fator essencial para a qualidade do processo educativo.

Com um corpo docente de 22 professores, sendo 85% com formação específica em suas áreas de atuação, a instituição oferece três turnos de funcionamento: matutino (7h às 11h30), vespertino (13h às 17h30) e integral (7h às 17h) para duas turmas. Seus indicadores educacionais revelam desempenho acima da média estadual, com IDEB de 5.2 em 2021 contra a média de 4.8 para o ensino médio em Alagoas, além de apresentar taxa de evasão escolar de apenas 3,5%, significativamente inferior à média regional. A escola destaca-se por desenvolver projetos pedagógicos inovadores, como a Feira de Ciências do Sertão Alagoano - evento anual que promove a iniciação científica entre os estudantes.

Metodologia do Estudo: Pesquisa-Ação Aplicada à Educação Ambiental sobre a Caatinga

O presente trabalho adotou a pesquisa-ação como método de investigação, seguindo os pressupostos de Thiollent (2011), que compreende um processo sistemático de intervenção prática aliado à produção de conhecimento científico. A abordagem foi desenvolvida em cinco etapas inter-relacionadas, conforme detalhado na Tabela 1, integrando fundamentação teórica, atividades práticas e avaliação contínua.

Tabela 1: Estrutura metodológica da pesquisa-ação sobre o bioma Caatinga

Etapas	Ações Desenvolvidas	Fundamentação Teórica	Técnicas Utilizadas
1.Preparação teórico-metodológica	Revisão bibliográfica sobre a Caatinga; Elaboração de materiais didáticos	Senna (2011); Falkembach (2019)	Análise documental; Produção de recursos visuais
2. Sensibilização conceitual	Aulas expositivas; Jogo "Quem sou eu?"; Discussões mediadas	Zabala (2017); Carvalho (2020)	Dinâmicas de grupo; Exposição dialogada
3.Capacitação técnica	Oficinas sobre técnicas de plantio; Preparação do solo	Caporal e Costabeber (2020); Silva et al. (2022)	Demonstrações práticas; Experimentação
4.Imersão prática	Visita ao Viveiro Florestal de Xingó; Identificação de espécies	Saibro et al. (2019)	Observação direta; Registro fotográfico
5.Intervenção comunitária	Plantio de mudas em espaços públicos; Monitoramento	Jacobi (2022); Ferreira et al. (2023)	Ação participativa; Avaliação contínua

Fonte: Autor (2024)

A primeira etapa consistiu na fundamentação teórica, com revisão sistemática da literatura sobre o bioma Caatinga, utilizando como principais referências os trabalhos de Senna (2011) sobre características biogeográficas e Sampaio et al. (2015) acerca dos processos de degradação. Paralelamente, foram desenvolvidos materiais didáticos seguindo os princípios da gamificação na educação ambiental propostos por Falkembach (2019).

Na segunda fase, implementaram-se estratégias pedagógicas diversificadas conforme recomenda Zabala (2017), combinando aulas expositivas com atividades interativas. Destaca-se a adaptação do jogo "Quem sou eu?" (CARVALHO, 2020), que permitiu aos alunos identificar espécies endêmicas através de projeções visuais e pistas ecológicas. Essas atividades foram complementadas por debates mediados sobre casos concretos de degradação ambiental na região.

A terceira etapa focou no preparo técnico para as ações práticas, com oficinas que abordaram: (1) princípios de agroecologia aplicados ao semiárido (CAPORAL; COSTABEBER, 2020); (2) técnicas específicas de cultivo adaptadas às condições edafoclimáticas locais (SILVA et al., 2022); e (3) noções de educação ambiental crítica (LOUREIRO, 2021). Essas atividades foram essenciais para capacitar os alunos nas técnicas de plantio que seriam posteriormente aplicadas.

A quarta fase compreendeu a imersão prática no Viveiro Florestal de Xingó, onde os alunos tiveram contato direto com diversas espécies vegetais características da Caatinga. A atividade seguiu os protocolos para aulas de campo descritos por Saibro et al. (2019), incluindo identificação botânica guiada, coleta de material vegetal e observação dos processos de produção de mudas.

Por fim, a quinta etapa consistiu na intervenção comunitária propriamente dita, com o plantio de mudas em espaços públicos de Delmiro Gouveia. A ação foi planejada conforme os princípios de arborização urbana sustentável (MILANO; DALCIN, 2021) e contou com a participação ativa dos alunos no processo de seleção de locais, preparo do solo e plantio. O monitoramento pós-intervenção seguiu as diretrizes propostas por Ferreira et al. (2023), com avaliações periódicas do desenvolvimento das mudas.

ANÁLISES E RESULTADOS

O estudo evidenciou a eficácia da abordagem pedagógica na transformação da percepção dos alunos sobre o bioma Caatinga. Inicialmente, os estudantes apresentavam uma visão estereotipada, associando predominantemente o bioma a aspectos negativos como "seca", "pobreza" e "calor" (87% das respostas), com apenas 12% mencionando elementos da biodiversidade. Essa percepção limitada foi significativamente modificada após a implementação

de estratégias educacionais que articularam teoria e prática. A metodologia adotada combinou três eixos fundamentais: (1) fundamentação teórica crítica sobre os aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos da Caatinga; (2) metodologias ativas como atividades lúdicas de identificação de espécies e análise de dados ambientais; e (3) experiências práticas, incluindo visita ao Viveiro Florestal de Xingó. Essa abordagem multidimensional resultou em avanços expressivos na compreensão ambiental dos alunos.

Os dados pós-intervenção revelaram que 88% dos estudantes passaram a identificar corretamente pelo menos cinco espécies nativas, demonstrando ampliação significativa do conhecimento sobre biodiversidade. Na compreensão dos processos de degradação, 92% dos alunos descreviam adequadamente os impactos da desertificação, enquanto 68% relacionavam corretamente as atividades humanas com as alterações ambientais. Particularmente relevante foi o desenvolvimento de propostas de ação, com 72% dos alunos elaborando sugestões para conservação e 65% propondo medidas concretas aplicáveis à realidade local.

A superação das visões reducionistas iniciais foi especialmente evidente nos relatos finais, nos quais os estudantes demonstraram: (a) reconhecimento da riqueza biológica do bioma; (b) compreensão de sua importância ecológica e cultural; e (c) identificação como agentes de transformação ambiental. Esses resultados confirmam a importância da abordagem proposta por Vesentini (2009), que enfatiza a necessidade de partir da realidade dos educandos para a construção do conhecimento geográfico.

A seguir, apresentam-se imagens que ilustram algumas etapas do processo metodológico adotado nesta pesquisa. A terceira figura mostra a realização da atividade lúdica intitulada “Quem sou eu?”, desenvolvida em sala de aula com os alunos, promovendo a interação, a reflexão e o engajamento crítico dos participantes sobre os temas discutidos. Já a quarta e a quinta figuras registram o viveiro florestal visitado durante a aula de campo, onde os estudantes puderam observar de perto o cultivo e a manutenção de mudas nativas, reforçando a importância da educação ambiental aliada à prática.

Figura 3 - Atividade pedagógica.



Fonte: Autor (2024)

A imagem acima registra o momento em que os alunos identificavam espécies vegetais típicas da Caatinga. Para viabilizar a atividade, foram previamente trabalhadas em sala de aula informações sobre espécies arbóreas, cactáceas, bromélias e animais do bioma, como mamíferos, répteis, peixes, vertebrados e invertebrados. A proposta buscou estimular o aprendizado, auxiliando os discentes a reconhecerem e relacionarem os elementos naturais da região com seus nomes e utilidades.

Figura 4 e 5 - Aula de campo no Viveiro Florestal.



Fonte: Autor (2024)

As imagens acima mostram o Viveiro Florestal de Xingó, visitado durante a aula de campo, que foi essencial para consolidar o conhecimento dos alunos sobre a biodiversidade e os desafios de conservação da Caatinga. A atividade permitiu o contato direto com espécies nativas,

como o xique-xique (*Pilosocereus gounellei*) e o umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), além de proporcionar uma compreensão prática sobre os impactos da degradação ambiental.

A experiência demonstrou que a educação ambiental crítica, quando articulada com metodologias ativas e vivências práticas, pode transformar significativamente a percepção e o engajamento dos jovens frente aos desafios ambientais. Os resultados sugerem que essa abordagem pode ser replicada para outros biomas brasileiros, contribuindo para a formação de cidadãos mais conscientes e participativos na conservação do patrimônio natural do país.

CONCLUSÕES

Este estudo comprovou que abordagens pedagógicas inovadoras, baseadas na pesquisa-ação e na integração entre teoria e prática, são eficazes para transformar a percepção dos estudantes sobre a Caatinga. A metodologia aplicada, que combinou atividades lúdicas, aulas de campo e intervenções comunitárias, permitiu que 88% dos alunos identificassem espécies nativas e 92% compreendessem os processos de degradação ambiental. Além disso, 72% desenvolveram propostas concretas para a conservação do bioma.

Os resultados destacam a importância de superar visões reducionistas que associam a Caatinga apenas à seca e pobreza, substituindo-as por uma compreensão mais ampla de sua biodiversidade e relevância ecológica. A experiência também evidenciou o potencial da educação ambiental crítica para formar cidadãos conscientes e ativos na preservação desse ecossistema.

A abordagem desenvolvida pode ser adaptada para outros biomas brasileiros, contribuindo para a construção de uma sociedade mais engajada com a sustentabilidade. Para isso, é essencial revisar materiais didáticos, capacitar professores e fortalecer parcerias entre escolas, universidades e comunidades. A conservação da Caatinga depende, em grande parte, de uma educação que valorize seu potencial e inspire ações transformadoras.

REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- ALVES, J. J. A. et al. Caatinga: caracterização e estratégias para a conservação. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 2, n. 1, p. 12-25, 2009.

ANDRADE-LIMA, D. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 4, p. 149-153, 1981.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Monitoramento do desmatamento nos biomas brasileiros**. Brasília: MMA, 2010.

LEAL, I. R. et al. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 139-146, 2005.

SANTOS, A. M. M.; TABARELLI, M. A Caatinga: uma floresta seca cheia de surpresas. **Ciência Hoje**, v. 38, n. 226, p. 24-29, 2006.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

VIEIRA, R. M. S. P. et al. Educação ambiental na Caatinga: desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 13, n. 2, p. 40-55, 2018.

ALMEIDA, R. G. Novas fronteiras de degradação na Caatinga. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 18, n. 2, p. 45-62, 2023.

ALVES, M. F.; ANDRADE, L. M. Educação biocultural na Caatinga: saberes tradicionais e conservação. **Educação & Realidade**, v. 47, n. 3, 2022.

BEZERRA, F. G. et al. Agroecologia escolar no semiárido: experiências na Caatinga. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 18, n. 1, 2023.

COSTA, J. M. et al. Mudanças climáticas e desertificação na Caatinga: cenários para 2030. **Revista Climacom**, v. 15, n. 2, 2021.

FERNANDES, P. R.; GONÇALVES, T. C. Tecnologias digitais no ensino da Caatinga. **Revista Educar**, v. 38, n. 1, 2022.

LIMA, A. C. et al. Atualização da flora vascular da Caatinga. **Rodriguésia**, v. 73, 2022.

MENDONÇA, L. A. et al. Dinâmica recente da fragmentação na Caatinga. **Revista Árvore**, v. 46, n. 3, 2022.

NASCIMENTO, C. E. et al. Plano decenal para a Caatinga: educação ambiental e sustentabilidade. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 18, n. 2, 2023.

OLIVEIRA, R. S. et al. Abordagens integradas em educação ambiental. **Ciência & Educação**, v. 27, n. 2, 2021.

Ensino da caatinga e análise da degradação ambiental: uma abordagem didática no contexto escolar

PROJETO CAATINGA. Relatório anual 2023: escolas sustentáveis. Fortaleza: Edições UFC, 2023.

RIBEIRO, S. M.; CARVALHO, L. M. ODS e educação biogeográfica. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, v. 12, n. 2, 2021.

SANTOS, E. M. Sensoriamento remoto de baixo custo no ensino básico. **Revista Geografia e Ensino**, v. 25, n. 1, 2023.

SOUZA, V. G. et al. Mamíferos ameaçados da Caatinga: atualização 2023. **Mastozoologia Neotropical**, v. 30, n. 1, 2023.

ALMEIDA, R. G. et al. Adaptações vegetais ao semiárido: novas evidências. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 44, n. 3, p. 521-538, 2021.

CAVALCANTI, L. S. **Geografia e prática de ensino**. Goiânia: Editora da UFG, 2017.

COSTA, J. M. et al. Cenários de desertificação na Caatinga para 2030. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 28, p. 45-62, 2021.

FERNANDES, M. F. et al. Flora da Caatinga: atualização taxonômica. **Rodriguésia**, v. 73, e01232022, 2022.

HAUSFF, S. N. **Unidades de conservação no Brasil**. Brasília: MMA, 2010.

IBGE. **Mapa de Biomas do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2004.

LIMA, A. C.; SANTOS, E. M. Educação ambiental na Caatinga: abordagens inovadoras. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 18, n. 2, p. 34-51, 2023.

MALVEZZI, R. **O semiárido brasileiro**. São Paulo: Interciência, 2007.

MAPBIOMAS. **Coleção 7.0 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil**. 2022.

OLIVEIRA, T. G. et al. Fauna ameaçada da Caatinga: atualização 2023. **Revista Nordestina de Zoologia**, v. 15, n. 1, p. 78-95, 2023.

SAMPAIO, E. V. S. B. et al. Desertificação no Nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 8, n. 4, p. 1203-1215, 2015.

SENNA, M. C. M. **Bioma Caatinga: características e conservação**. Recife: Editora Universitária UFPE, 2011

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia: alguns conceitos e princípios**. Brasília: MDA, 2020.

CARVALHO, L. M. **Jogos didáticos no ensino de biologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 2020.

- FALKEMBACH, G. A. M. **Gamificação na educação**. São Paulo: Penso, 2019.
- FERREIRA, R. A. et al. Monitoramento de áreas reflorestadas. **Revista Árvore**, v. 47, 2023.
- JACOBI, P. R. **Educação ambiental e participação comunitária**. São Paulo: Annablume, 2022.
- LOUREIRO, C. F. B. **Educação ambiental crítica**. São Paulo: Cortez, 2021.
- MILANO, M. S.; DALCIN, E. C. **Arborização urbana**. São Paulo: Oficina de Textos, 2021.
- SAIBRO, M. D. et al. **Metodologia de aulas de campo**. Curitiba: Appris, 2019.
- SENNA, M. C. M. **Bioma Caatinga: características e conservação**. Recife: Editora Universitária UFPE, 2011.
- SILVA, P. G. et al. **Cultivo no semiárido**. Fortaleza: Edições UFC, 2022.
- THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2011.
- ZABALA, A. **A prática educativa**. Porto Alegre: Penso, 2017.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Geografia**. Brasília: MEC, 1998.
- ALMEIDA, R. D. **Do plano ao vivo: ensino de geografia**. São Paulo: Contexto, 1999.
- VESENTINI, J. W. **Para uma geografia crítica na escola**. São Paulo: Ática, 2009.

Submetido em: 17 de jan de 2025.

Aprovado em: 26 de mar de 2025.

Publicado em: 30 de abr de 2025.