ISSN: 2358-8829

A MELIPONICULTURA COMO ESTRATÉGIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL CONTEXTUALIZADA: UM ESTUDO DE CASO NO SEMIÁRIDO POTIGUAR

Ana Raquel Alves de Negreiros [1]
Elisângelo Fernandes da Silva [2]

INTRODUÇÃO

Exclusivamente brasileiro, o bioma Caatinga abrange cerca de 11% do território nacional sob clima semiárido e destaca-se por sua vasta biodiversidade e elevados índices de endemismo (Freire, 2018; Araújo *et al*., 2022; Melo *et al*., 2023; Silva, 2017). Sua vegetação evoluiu com mecanismos de adaptação às secas, abrigando mais de 1.500 espécies de plantas nativas e uma rica fauna (Silva, 2017; EMBRAPA, 2021; Freire, 2018).

Apesar dessa riqueza, o bioma enfrenta extrema vulnerabilidade: apenas 8% de sua área está protegida por Unidades de Conservação e 94% do território apresenta risco de degradação e desertificação devido à exploração predatória e às mudanças climáticas (Oliveira *et al*., 2017; Silva; Leal; Tabarelli, 2017). O desmatamento de espécies como a Umburana (*Amburana cearensis*) ameaça a nidificação da abelha Jandaíra (*Melipona subnitida*) e de outras abelhas nativas sem ferrão (ANSF), comprometendo a polinização, a regeneração da Caatinga e a segurança alimentar (Imperatriz-Fonseca; Nunes-Silva, 2010; Imperatriz-Fonseca *et al*., 2012; Koedam; Hrncir, 2017).

Pouco estudada no âmbito escolar, a Caatinga costuma ser abordada por currículos descontextualizados que reforçam visões estigmatizadas de escassez (Leal; Tabarelli; Silva, 2003; Santos *et al*., 2011; Paz, 2017; Santos; Souza, 2018). Para reverter esse quadro, a Educação Ambiental (EA) crítica e contextualizada surge como ferramenta para promover a alfabetização científica e a valorização do território,

[1] Graduada em Geologia (UFRN), pós-graduanda em Educação Ambiental e Geografia do Semiárido, Campus Avançado Natal - Zona Leste do IFRN; anaraquelneg@gmail.com;
[2] Mestre em Ciências Ambientais pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) ; Professor da Especialização em Educação Ambiental e Geografia do Semiárido ofertada pelo Campus Avançado Natal - Zona Leste do IFRN; elisangelofernandes21@gmail.com.

ISSN: 2358-8829

utilizando as ANSF e a meliponicultura como eixo integrador (Loureiro, 2012; Gonçalves *et al*., 2021; Nonato; Costa, 2022; Gomes; Koefender, 2023).

Nesse contexto, a pesquisa realizada na Escola Municipal Antônio Galdino de Azevedo (Povoado Currais Novos, Jardim do Seridó/RN) investiga de que maneira uma sequência didática interdisciplinar focada nas ANSF pode transformar as percepções e representações mentais dos estudantes sobre a conservação da Caatinga (Pereira, 2008; Silva, 2017). A hipótese é de que o estudo das ANSF, mediado por registros iconográficos (desenhos), supera visões reducionistas e fortalece o pertencimento territorial. Alinhada à BNCC e aos ODS 4, 13 e 15, a pesquisa define como objetivos:

- Identificar as concepções e representações iniciais dos discentes sobre as ANSF e a Caatinga por meio de desenhos;
- Aplicar uma sequência didática fundamentada na EA contextualizada sobre as ANSF e seus serviços ecossistêmicos;
- Avaliar a evolução conceitual, a sensibilização ambiental e o sentimento de pertencimento comparando os desenhos produzidos antes e após a intervenção.

METODOLOGIA

A proposta articula aspectos ecológicos e pedagógicos para evidenciar o papel das Abelhas Nativas Sem Ferrão (ANSF) na biodiversidade da Caatinga e seu potencial como recurso didático.

A pesquisa ocorreu na Unidade Escolar Antônio Galdino de Azevedo (Povoado Currais Novos, Jardim do Seridó/RN) com 15 alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 3º ano) em regime multisseriado.

Com abordagem indutiva e qualitativa, a intervenção estruturou-se em três etapas:

- Momento 1 (Diagnóstico): Coleta de desenhos espontâneos para mapear concepções e estereótipos prévios.
- Momento 2 (Intervenção): Aplicação de sequência didática com contação da história "A Viagem de Jandaíra", observação de colmeia didática de *Melipona subnitida* e jogo pedagógico.

- Momento 3 (Avaliação): Elaboração de novos desenhos e roda de conversa integradora.

A coleta de dados combinou pesquisa bibliográfica e de campo, utilizando a produção iconográfica como principal instrumento. A Análise de Conteúdo Iconográfica avaliou a frequência de elementos em três dimensões:

1. Composição do cenário: Inserção em cenários naturais, flora da Caatinga, relevo e autoinserção da criança.
2. Morfologia da abelha: Padrões estereotipados versus detalhes anatômicos das espécies nativas e colmeias.
3. Função ecossistêmica: Interações com a flora, produção de mel e sentimentos associados ao inseto.

REFERENCIAL TEÓRICO

Potencialidades e vulnerabilidades da Caatinga

A vegetação da Caatinga integra o domínio das Florestas e Arbustais Tropicais Sazonalmente Secos (FATSS), abrigando a maior riqueza específica do ecossistema nos Neotrópicos, com elevados índices de endemismo e vasta biodiversidade (Fernandes *et al*., 2022; Leal; Tabarelli; Silva, 2003; Araújo *et al*., 2022). No entanto, é um dos biomas brasileiros menos contemplados por investimentos em pesquisa e conservação (Santos *et al*., 2011).

Essa lacuna científica e a proteção institucional insuficiente, que destina menos de 2% do território a Unidades de Conservação de Proteção Integral, intensificam o desmatamento, a fragmentação da paisagem e a perda de serviços ecossistêmicos (Oliveira *et al*., 2017).

A pressão socioambiental é agravada pela combinação entre o manejo inadequado do solo (sobrepastoreio e desmatamento para energia) e as mudanças climáticas globais, colocando cerca de 94% da área sob risco moderado a alto de desertificação (Melo *et al*., 2023; Silva; Leal; Tabarelli, 2017; Souza *et al*., 2015). Esse processo acelera a evapotranspiração e acentua as secas, ameaçando a sobrevivência de

ISSN: 2358-8829

espécies endêmicas e de organismos sensíveis, como as abelhas nativas dependentes de microclimas específicos (Melo *et al*., 2023; Souza *et al*., 2015).

Abelhas nativas e manutenção da Caatinga

As interações entre flora e fauna são essenciais para a regeneração e o equilíbrio da Caatinga, sendo a polinização por abelhas nativas fundamental para a variabilidade genética e a recuperação das plantas endêmicas após as secas (Melo *et al*., 2023; Neto; Oliveira; Pereira, 2018).

As Abelhas Nativas Sem Ferrão (ANSF) atuam como os principais vetores de reprodução vegetal no bioma, mas enfrentam ameaças crescentes devido a mudanças climáticas, uso de agrotóxicos e degradação de habitats (Souza, 2025; Chaves *et al*., 2021). No Seridó, a abelha Jandaíra (*Melipona subnitida*) responde por 30% a 60% da polinização de plantas chave, como o umbuzeiro e a jurema-preta (Imperatriz-Fonseca; Koedam; Hrncir, 2017).

O declínio da Jandaíra põe em risco ecossistemas e cadeias tróficas inteiras (Imperatriz-Fonseca; Nunes-Silva, 2010; Koedam, 2017). Diante disso, a meliponicultura comunitária aliada à Educação Ambiental contextualizada consolida-se como estratégia vital para unir conservação ecológica, sustentabilidade econômica e alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 2 e 15) (Nonato; Costa, 2022).

Educação Ambiental e a Pedagogia Crítica do Lugar

O desconhecimento sobre a diversidade e a relevância ecológica das Abelhas Nativas Sem Ferrão (ANSF) agrava a perda de biodiversidade nas matas secas (Nonato; Costa, 2022). A Educação Ambiental (EA) surge como um pilar essencial para reverter essa degradação, promovendo aprendizagens significativas e transformadoras voltadas à realidade local. Quando integrada à meliponicultura, a EA ganha forte potencial pedagógico ao contemplar os três eixos da sustentabilidade: social, econômico e ambiental (Gonçalves; Estolano; Antunes, 2023).

Em alinhamento a essa perspectiva, a Pedagogia Crítica do Lugar propõe um currículo ancorado no território, capacitando os estudantes a reconhecerem as vulnerabilidades socioambientais de seu entorno e a valorizarem os saberes locais

(Freire, 1967; Gruenewald, 2003; Elbaz, 2023). Ao articular os aspectos biológicos, históricos e econômicos das ANSF à EA Crítica, a escola rural transforma-se em um centro dinâmico de sensibilização ecológica, pertencimento e defesa do território.

A representação iconográfica como instrumento investigativo das percepções ambientais infantis

A representação iconográfica pelo desenho infantil revela conceitos mentais, subjetividades e noções ecológicas que superam as limitações da linguagem escrita ou verbal (Moura; Schwanke, 2021; Prestes; Oliveira, 2023; Lima; Eickhoff, 2020; Silva; Araújo, 2024). Ao desenhar, a criança projeta sua cultura e leitura espacial, conferindo ao desenho uma função diagnóstica e avaliativa para mapear conhecimentos prévios e mensurar avanços após intervenções pedagógicas (Moura; Schwanke, 2021; Prestes; Oliveira, 2023; Silva; Araújo, 2024).

Enquanto diagnósticos iniciais tendem a refletir uma visão simplista e intocada do meio ambiente, com a figura humana ausente ou associada apenas à poluição —, os desenhos produzidos após atividades práticas e reflexivas demonstram evolução conceitual, integrando o ser humano ao ecossistema e representando o planeta de forma sistêmica (Lima; Eickhoff, 2020; Prestes; Oliveira, 2023; Silva; Araújo, 2024; Moura; Schwanke, 2021).

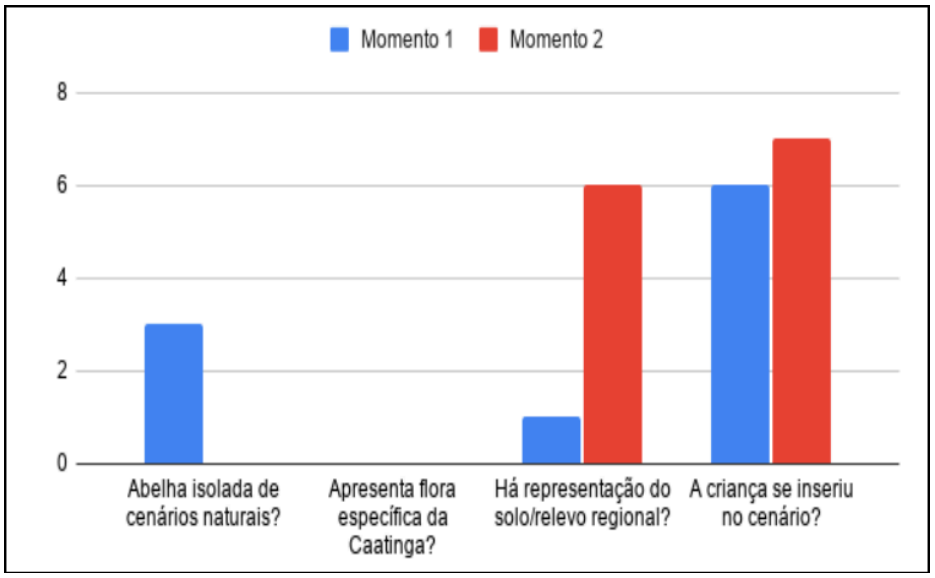
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação das representações iconográficas produzidas pelos 15 estudantes (identificados como Criança 01 a Criança 15 para preservação da privacidade e conformidade ética) foi conduzida de forma comparativa entre o estágio diagnóstico (Momento 1) e o estágio pós-intervenção didática (Momento 2). As produções foram categorizadas em três dimensões principais: Composição do Cenário, Morfologia da Abelha e Percepção quanto à Função Ecossistêmica.

Composição do cenário e Pertencimento territorial

A dimensão "Composição do cenário" investigou a percepção territorial dos discentes em relação ao bioma Caatinga, analisando a evolução de representações genéricas para a inclusão de elementos característicos do semiárido (Figura 1).

Figura 1 - Frequência de respostas para a composição do cenário apresentado nos desenhos iniciais e finais.



Fonte: os autores (2026).

No Momento 1, as produções iniciais revelaram a descontextualização ambiental comum em escolas rurais, omitindo a vegetação da Caatinga e apresentando elementos urbanos, como superfícies gramadas e estradas asfaltadas (Paz, 2017; Santos; Souza, 2018). Após a intervenção no Momento 2, observou-se uma evolução significativa, em que a representação do solo e do relevo regional subiu de 1 para 6 ocorrências, enquanto a presença de abelhas isoladas do meio natural zerou, indicando que todos os alunos passaram a associá-las ao ecossistema.

Além disso, a territorialização manifestou-se na representação do chão e no aumento da autoinserção das crianças nos desenhos, subindo de 6 para 7 registros, o que fortalece o sentimento de pertencimento defendido pela Pedagogia Crítica do Lugar (Gruenewald, 2003). Ocorreu também a inclusão de animais nativos locais, como a raposa-do-campo (*Cerdocyon thous*) e a cobra-coral (*Micrurus corallinus*).

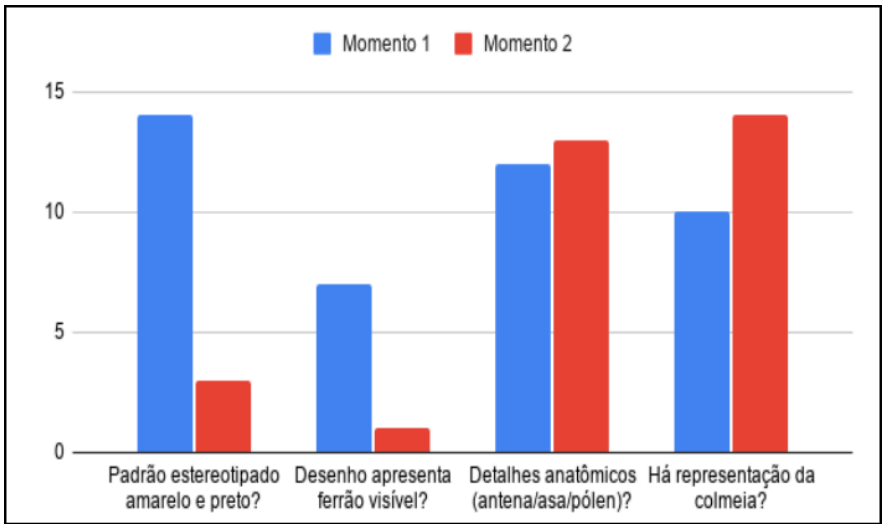
Paralelamente, a categoria geográfica lugar (Souza *et al*., 2022) foi reconfigurada, pois enquanto no início estava restrita às residências familiares, no pós-teste passou a focar em ambientes naturais biodiversos, com a presença do Sol, árvores maiores, galo-de-campina e colmeias, integrando o meio natural ao pertencimento territorial.

Morfologia da abelha e desconstrução de estereótipos

A dimensão "Morfologia da abelha" avaliou a superação de padrões comerciais estereotipados em favor do reconhecimento anatômico das Abelhas Nativas Sem Ferrão (ANSF). Esta dimensão registrou as transformações conceituais mais marcantes da pesquisa.

No diagnóstico inicial, 14 dos 15 participantes reproduziram o padrão comercial em amarelo e preto (associado à *Apis mellifera*), e 7 desenharam ferrões visíveis, atrelando o inseto à ideia de ameaça ou perigo. No Momento 2, apenas 3 desenhos mantiveram o padrão amarelado e somente 1 manteve o ferrão visível. Mantendo o rigor no detalhamento anatômico (presença de antenas, asas e polens em 13 registros), os estudantes alteraram a caracterização do inseto para tons uniformes e amarronzados, característicos das ANSF (Figura 2).

Figura 2 - Frequência de elementos relacionados à morfologia da abelha apresentado nos desenhos iniciais e finais.



Fonte: os autores (2026).

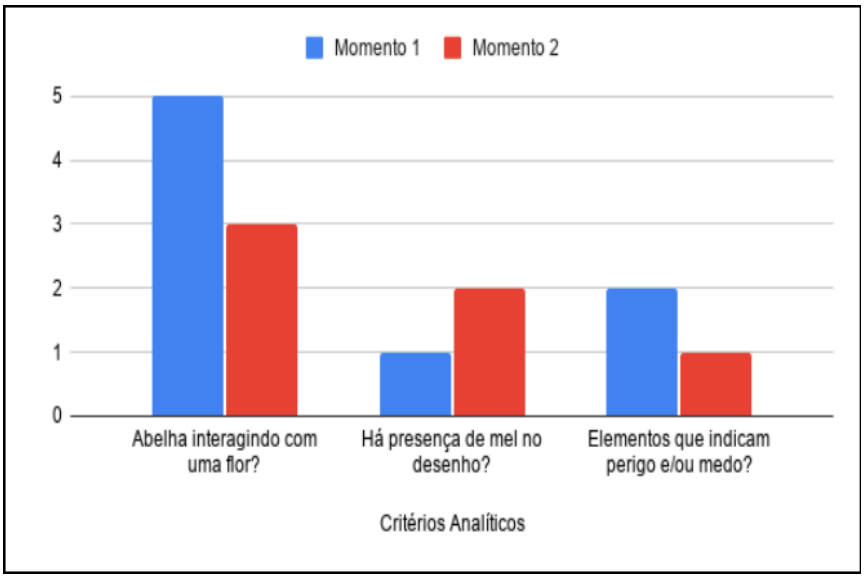
A integração entre o inseto e seu habitat também se fortaleceu: a representação de colmeias aumentou de 10 para 14 ocorrências no Momento 2. Destas, 3 colmeias foram retratadas expressamente dentro do tronco das árvores (e não apenas anexadas externamente), retratando o comportamento real de nidificação das ANSF nas espécies arbóreas da Caatinga. Conforme apontam Imperatriz-Fonseca, Koedam e Hrncir (2017), o desmonte de visões comerciais e o reconhecimento das espécies nativas sem ferrão constituem passos decisivos para a salvaguarda ambiental e a promoção da meliponicultura.

Percepção da Função ecossistêmica e alfabetização científica

Por fim, a dimensão referente à "Função ecossistêmica" analisou a compreensão do papel ecológico das ANSF e a resposta afetiva gerada pelo aprendizado.

A presença de elementos indicadores de medo ou perigo (como desenhar-se protegido dentro de casa) manteve-se baixa e estável em apenas 2 ocorrências em ambos os momentos, indicando que a turma já não apresentava aversão expressiva no início da intervenção. A representação do mel dobrou de frequência (passando de 1 para 2 registros) (Figura 3).

Figura 3 - Frequência de elementos relacionados à percepção da função ecossistêmica das ANSF.



Fonte: os autores (2026).

Observou-se uma redução nas representações diretas da interação entre a abelha e a flor. Sob o ponto de vista metodológico, esse resultado decorre do forte impacto gerado pela observação da colmeia didática durante a intervenção, que direcionou a atenção dos estudantes para a dinâmica interna das colônias e a estrutura das colmeias nas árvores. Esse redirecionamento reforça a eficácia da colmeia didática como recurso prático e marcante para a alfabetização científica em espaços escolares (Oliveira; Sessa, 2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo comprovou que a meliponicultura, focada na abelha Jandaíra (*Melipona subnitida*), é uma estratégia eficaz para a Educação Ambiental Contextualizada e a Educação do Campo no Semiárido. Fundamentada na Pedagogia Crítica do Lugar, a sequência didática reestruturou as representações mentais dos discentes, rompendo com a invisibilidade do bioma Caatinga.

A análise dos desenhos revelou a desconstrução de estereótipos comerciais (como a ideia de perigo ou a presença de ferrão) e a ressignificação da categoria geográfica de "lugar", integrando o ambiente natural ao pertencimento territorial dos alunos. Além disso, destacou-se o papel da colmeia didática como recurso prático marcante na alfabetização científica.

A pesquisa apontou limitações, como a amostra restrita a 15 alunos de uma escola multisseriada, o período de apenas quatro semanas e o foco acentuado na colmeia didática durante o pós-teste. Como encaminhamento, recomenda-se a realização de estudos longitudinais, aulas de campo para observação direta da polinização na flora local e a replicação do projeto em mais escolas rurais do Semiárido, reiterando que a preservação da biodiversidade nasce do conhecimento e do afeto com o território.

Palavras-chave: Caatinga; Abelhas Nativas Sem Ferrão; Pedagogia Crítica do Lugar; Sequência didática.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, H. F. P.; GARDA, A. A.; SILVA, W. A. G.; NASCIMENTO, N. F. F.; MARIANO, E. F.; SILVA, J. M. C. The Caatinga region is a system and not an aggregate. **Journal of Arid Environments**, v. 203, p. 104778, 2022.

CHAVES, A. M. S.; VIEIRA, A. G. T.; FRANÇA, E. M. S.; SANTOS, E. J.; TEIXEIRA, G. S. S.; SILVA, J. I. S.; MELO E SOUZA, R. Análise dos serviços ecossistêmicos na paisagem semiárida da bacia do Riacho São José, Pernambuco. **Geosaberes: Revista de Estudos Educacionais**, v. 12, p. 139–158, 2021.

ELBAZ, M. M. Place-Based Education: Community as a Multidisciplinary Learning Environment. **Port Said Journal of Educational Research**, v. 2, n. 1, p. 59–74, 2023.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Bioma Caatinga: Flora**. Texto de L. H. P. Kiill. Embrapa Semiárido, 2021.

FERNANDES, M. F.; CARDOSO, D.; PENNINGTON, R. T.; QUEIROZ, L. P. The origins and historical assembly of the Brazilian Caatinga seasonally dry tropical forests. **Frontiers in Ecology and Evolution**, v. 10, e723286, fev. 2022.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019 [1967].

GOMES, J. V. D.; KOEFENDER, V. N. Meliponicultura "conhecer para preservar". *In*: SALÃO DE PESQUISA, EXTENSÃO E ENSINO DO IFRS, 8., 2023, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: IFRS, 2023.

GONÇALVES, C.; PASSALA, J.; SANTOS, J. C.; VIEIRA, C. M. G. C.; ZEITUNE JÚNIOR, N. Conscientização ambiental no âmbito escolar: a importância da polinização e o declínio dos agentes polinizadores pelo uso excessivo de inseticidas. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 6, p. 58358–58375, 2021.

GONÇALVES, J. F. S.; ESTOLANO, L. C. C.; ANTUNES, L. F. S. A importância da meliponicultura nos centros urbanos como ferramenta para a educação ambiental. **Fronteira: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v. 12, n. 2, p. 191–201, 2023.

GRUENEWALD, D. A. The best of both worlds: a critical pedagogy of place. **Educational Researcher**, v. 32, n. 4, p. 3–12, 2003.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; CANHOS, D. A. L.; ALVES, D. A.; SARAIVA, A. M. Polinizadores e polinização: um tema global. *In*: IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. *et al.* **Polinizadores no Brasil: contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais**. São Paulo: EDUSP, 2012.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; KOEDAM, D.; HRNCIR, M. (org.). **A abelha jandaíra: no passado, no presente e no futuro**. Mossoró: EdUFERSA, 2017.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; NUNES-SILVA, P. As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o Código Florestal Brasileiro. *In*: IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. *et al.* **Polinizadores no Brasil: contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais**. São Paulo: EDUSP, 2012.

KOEDAM, D. Ninhos e biologia geral: comparando as abelhas africanizadas e as abelhas sem ferrão. *In*: IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; KOEDAM, D.; HRNCIR, M. (org.). **A abelha jandaíra: no passado, no presente e no futuro**. Mossoró: EdUFERSA, 2017.

LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (ed.). **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2003.

LIMA, R. K. O.; EICKHOFF, A. P. N. Percepção ambiental: análise de desenhos de estudantes sobre sentidos de preservação. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**, Mossoró, v. 6, n. 18, p. 696–710, out. 2020.

LOUREIRO, C. F. B. **Educação ambiental e movimentos sociais na construção da cidadania ecológica**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2012.

MELO, J. O.; MEDEIROS, R. D.; MOREIRA, L. G. L.; GIORDANI, R. B.; ZUCOLOTTO, S. M. A Caatinga: um bioma exclusivamente brasileiro. **Ciência & Cultura**, v. 75, n. 4, p. 01–09, 2023.

MOURA, C. F.; SCHWANKE, C. O desenho infantil como ferramenta de diagnóstico, percepção ambiental e avaliação de ações de educação ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 16, n. 1, p. 178–203, 2021.

NETO, M. M. S.; OLIVEIRA, C. D.; PEREIRA, F. C. Atuação da espécie Melipona jandaíra na polinização das plantas da Caatinga. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018.

NONATO, R. P. P. M.; COSTA, A. P. L. Educação ambiental no contexto do semiárido: uma proposta de sequência didática para o ensino de Geografia. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, v. 12, n. 22, p. 5–23, 2022.

OLIVEIRA, C. A.; SESSA, P. S. Alfabetização científica nos anos iniciais: urgência em investir na formação de professores. **Linhas Críticas**, v. 28, e41065, 2022.

OLIVEIRA, P. T.; SANTOS E SILVA, C. M.; LIMA, K. C. Climatology and trend analysis of extreme precipitation in subregions of Northeast Brazil. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 130, n. 1-2, p. 77–90, 2017.

PASSOS, A. M. S. R. **Vivência e contextualização para a conservação do bioma Caatinga no semiárido baiano**. 2025. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências Ambientais) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2025.

PAZ, M. S. S. **Educação ambiental em escolas do campo: possibilidades e desafios**. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação e Contemporaneidade) – Universidade do Estado da Bahia, Salvador, 2017.

PEREIRA, D. D. **Ecologia das caatingas**. Especialização em Desenvolvimento Sustentável para o Semiárido Brasileiro, Módulo 14. Brasília: ABEAS, 2008.

PRESTES, D. C.; OLIVEIRA, R. B. Desenhos infantis como ferramenta de análise da percepção sobre o meio ambiente. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 40, n. 1, p. 96–119, jan./abr. 2023.

SANTOS, J. C.; LEAL, I. R.; ALMEIDA-CORTEZ, J. S.; FERNANDES, G. W.; TABARELLI, M. Caatinga: the scientific negligence experienced by a dry tropical forest. **Tropical Conservation Science**, v. 4, n. 3, p. 276–286, 2011.

SANTOS, S. L. F.; SOUSA, R. P. Educação ambiental nas escolas rurais: contribuições das pesquisas científicas no Brasil. **REMEA – Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 35, n. 2, 2018.

SILVA, E. F. **Diagnóstico ambiental de comunidades rurais da Microbacia do Rio Cobra para fins de planejamento na perspectiva da mitigação dos efeitos da desertificação**. 2017. 177 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Uso Sustentável de Recursos Naturais) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. (org.). **Caatinga: The Largest Tropical Dry Forest Region in South America**. Springer International Publishing, 2017.

SILVA, O. F.; ARAÚJO, A. F. Percepções de meio ambiente a partir de desenhos e discursos de pré-escolares. **Diversitas Journal**, Santana do Ipanema, v. 9, n. 4, p. 1976–1996, 2024.

SOUZA, J. D. S. **Polinização na Caatinga: a relevância das abelhas nativas para a conservação do bioma**. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ecologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2025.

SOUZA, J. W. F.; LESSA, M. G. A.; LIMA, C. A. S.; COSTA, O. J. L. O conceito de lugar e a sua relevância para o ensino de geografia: uma análise a partir da perspectiva de docentes de geografia da rede municipal de Fortaleza – Ceará. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, v. 24, n. 3, p. 463–484, 2023.

SOUZA, L. S. B.; MOURA, M. S. B.; SEDIYAMA, G. C.; SILVA, T. G. F. Balanço de energia e controle biofísico da evapotranspiração na Caatinga em condições de seca intensa. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 50, n. 8, 2015.