



DESERTIFICAÇÃO SILENCIOSA: IMPACTOS DA DEGRADAÇÃO DA CAATINGA E BIODIVERSIDADE

DANIELLA ALVARES DE ALBUQUERQUE; CRISTIANE DA SILVA BARBOSA; JOÃO VITOR MARTINS DA SILVA; VALDIR VIEIRA DA SILVA; DENNY PARENTE DE SÁ BARRETO MAIA LEITE

RESUMO

O presente trabalho trata do bioma caatinga sob o ponto de vista da sua degradação e impactos decorrentes a sua fauna e flora, objetivando contribuir com informações e estratégias para auxiliar na conservação da sua biodiversidade, uma vez que se trata de um dos ecossistemas menos conhecidos da América do Sul do ponto de vista científico. Para tanto, realizou-se uma revisão de literatura em diversos artigos e análise de dados governamentais, sendo verificado que a caatinga é pouco protegida por unidades de conservação, com apenas 2% do seu território em áreas protegidas, como parques e reservas biológicas, além de sujeita a variações climáticas, realidade registrada nas últimas décadas, podendo ser afetada pela redução das chuvas e pelo aumento das temperaturas, contribuindo para o aumento da aridez do seu solo e subsequente desertificação, e, sobretudo, múltiplas e recorrentes ações antrópicas, dentre as quais: agricultura de baixa tecnologia, pecuária extensiva, mineração, exploração madeireira insustentável e caça furtiva, bem como queimadas, extração de mata nativa, monocultura de cana-de-açúcar e, principalmente, substituição de espécies vegetais nativas em pastagens, o que promove e/ou favorece a degradação ambiental do bioma, com influência na sua sustentabilidade e preservação da fauna e flora. Faz-se necessário que se questione o modelo de desenvolvimento econômico e urbano e os limites de crescimento das atividades de exploração dos recursos naturais da área, que precisam acontecer de forma sustentável, a fim de que seja possível a restauração do equilíbrio dos processos físicos, químicos e biológicos, o que demanda o desenvolvimento de políticas públicas ambientais, inclusive com a criação de novas unidades de conservação.

Palavras-chave: bioma; intervenção antrópica; variações climáticas; fauna; animais silvestres.

1 INTRODUÇÃO

A Caatinga, um dos seis principais biomas continentais do Brasil, abrange aproximadamente 844.453 km², representando 11% do território nacional (MMA, 2019). Localizada na região semiárida do Nordeste brasileiro e no norte do estado de Minas Gerais, este bioma é considerado a maior floresta tropical seca sazonal da América do Sul (Uchôa et al., 2022) e uma das 37 regiões selvagens mais significativas do planeta (Aximoff; Medcraft; Caravaggi, 2021). Como um típico bioma do sertão brasileiro, a Caatinga é resistente à seca e apresenta uma rica diversidade de ambientes e espécies, sendo o bioma semiárido mais biodiverso do mundo. Além disso, é uma zona endêmica para diversos grupos animais e vegetais, com várias espécies ameaçadas de extinção (Brasil, 2015).

A biodiversidade da Caatinga é de extrema relevância biológica para a região Neotropical (Uchôa et al., 2022), sendo fundamental para a manutenção do clima regional e

global, a disponibilidade de água potável e o solo adequado para agricultura (Silva, 2010). No entanto, o bioma perdeu metade de sua cobertura vegetal original e está altamente fragmentado. Ademais, sofre com a escassa proteção por unidades de conservação (Aximoff; Medcraft; Caravaggi, 2021) e enfrenta múltiplas ações antrópicas, resultando em degradação ambiental (Silva; Freire; Cândido, 2016; Teixeira et al., 2021).

A vulnerabilidade da Caatinga aos extremos da variabilidade climática, especialmente a redução das chuvas e o aumento das temperaturas, contribui para a aridez crescente e a possível desertificação (Gonçalves et al., 2023). A conservação da Caatinga e de sua fauna requer o desenvolvimento de estratégias eficazes, embora o bioma permaneça um dos menos conhecidos cientificamente na América do Sul (Silva et al., 2010). Uma das abordagens para recuperação das áreas degradadas é o reflorestamento com espécies nativas lenhosas pioneiras (Demartelaere et al., 2022).

A relevância da temática estende-se à conservação da biodiversidade do bioma e ao desenvolvimento de políticas públicas ambientais, incluindo a criação de novas unidades de conservação, essenciais para uma região com desafios socioeconômicos significativos (Leal, 2005; Brasil, 2015; Demartelaere et al., 2022). Desse modo, o objetivo deste estudo é investigar o impacto da degradação no bioma Caatinga e avaliar seus efeitos na fauna e flora, com o propósito de promover a conscientização e fomentar a implementação de práticas voltadas para conservação e sustentabilidade.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa consistiu em uma revisão bibliográfica (FIGURA 1).

Figura 1. Fluxograma que ilustra o processo de revisão bibliográfica.



A coleta de dados foi realizada por meio de buscas em bancos de dados acadêmicos, incluindo Scopus, PubMed, Scielo e o Portal de Periódicos da CAPES. A metodologia adotada envolveu o uso estratégico de uma série de descritores específicos para filtrar publicações relevantes. Os descritores selecionados foram: “Caatinga”, “Environmental degradation”, “Biodiversity”, “Wildlife”, “Conservation”, “Ecological impact” e “Climate change”.

Critérios de inclusão foram estabelecidos para assegurar a relevância e a qualidade das fontes selecionadas. Foram incluídos na análise artigos publicados entre 2000 e 2023, proporcionando uma perspectiva ampla e atual dos estudos sobre a Caatinga e suas questões relacionadas.

A seleção dos artigos baseou-se em abranger uma diversidade de aspectos

panorâmicos. Priorizou-se estudos focados especificamente na região geográfica da Caatinga, abrangendo temas como degradação ambiental, impactos sobre a biodiversidade, efeitos na fauna silvestre, estratégias de conservação e manejo, interações entre mudanças climáticas e o bioma, impactos socioeconômicos, políticas públicas, e metodologias para monitoramento e avaliação do ecossistema. Esta abordagem garantiu uma análise holística e aprofundada dos desafios enfrentados pela Caatinga, contribuindo para uma compreensão mais completa dos esforços necessários para sua conservação e sustentabilidade.

Artigos que atendiam aos critérios temporais e temáticos estabelecidos foram selecionados para o corpus da pesquisa. Foram excluídos estudos que não respeitavam os limites cronológicos, aqueles sem acesso integral disponível ou que se desviavam significativamente dos temas pré-determinados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os impactos antrópicos sobre a biodiversidade da Caatinga são evidentes, especialmente em decorrência da exploração agropecuária. Práticas como o super pastoreio de ovinos, caprinos e bovinos, além das atividades agrícolas, contribuem significativamente para o desmatamento, a fragmentação e as queimadas no bioma (IBAMA, 2017). Adicionalmente, a expansão das atividades agrícolas representa uma séria ameaça à fauna da região, com 90 espécies já classificadas como ameaçadas. Agravando essa situação, o aumento global da temperatura, associado a fatores como alteração de habitats, sobre-exploração, poluição e espécies invasoras, têm colocado em risco muitas espécies terrestres e aquáticas (BRASIL, 2018).

Apesar da riqueza de sua diversidade animal, a Caatinga enfrenta a ameaça de extinção de várias espécies, como a onça-parda (*Puma concolor*), o tatu-bola (*Tolypeutes tricinctus*), o soldadinho do Araripe (*Antilophia bokermanni*), a ararinha-azul (*Cyanopsitta spixii*) e a arara-azul-de-lear (*Anodorhynchus leari*). O tráfico de animais silvestres é uma das principais causas desse declínio. A exploração excessiva dos recursos naturais da Caatinga, incluindo a caça indiscriminada e a extração de produtos como mel, plantas medicinais e frutas, tem levado à destruição do habitat de diversas espécies. Além disso, práticas como desmatamento e queimadas em áreas agrícolas, que destroem a cobertura vegetal e afetam a vida selvagem, continuam sendo comuns (Filho; Silva; César em 2013; IBF, 2020; ISPN, 2020).

Para mitigar os problemas ambientais, é essencial repensar o modelo de desenvolvimento econômico e urbano e reconhecer os limites do crescimento. Vestena e Schmidt (2009), enfatizam a importância dessa reflexão para compreender a real situação global e tomar ações efetivas. Apesar dos desafios, a recuperação da integridade biológica dos ecossistemas naturais é possível, permitindo a reintegração da biodiversidade local e aumentando a ocorrência de processos naturais, de forma a restaurar as características prévias à degradação ambiental (Goosem; Tucker, 1995; Hobbs; Harris, 2001). A melhoria de áreas degradadas envolve a restauração do equilíbrio dos processos físicos, químicos e biológicos. Uma medida efetiva para a conservação da biodiversidade brasileira incluiria a criação de novas Unidades de Conservação e outras áreas protegidas, visando proteger pelo menos 17% dos biomas terrestres, incluindo a Caatinga (Zuquette et al., 2013).

A pesquisa na Caatinga brasileira tem gerado insights valiosos sobre as complexas interações ecológicas e os desafios de conservação.

Albuquerque et al. (2012), oferece uma revisão abrangente da pesquisa realizada nos últimos 50 anos, abordando áreas como ecologia de vertebrados, ecologia de plantas, ecologia humana e etnobiologia. Esta revisão destaca a importância da preservação dos habitats aquáticos e a necessidade de estudos mais aprofundados sobre a herpetofauna e aves endêmicas, além de apontar lacunas no conhecimento sobre a flora da Caatinga. Alves et al.

(2013), complementa essa visão, com um estudo sobre a utilização de aves como animais de estimação no semiárido da Caatinga. Esta pesquisa revela a prática culturalmente enraizada de manter aves em cativeiro na região e as implicações dessa prática para a conservação da biodiversidade. O estudo destaca a necessidade de estratégias de conservação que considerem os aspectos culturais, econômicos e sociais, enfatizando a importância de abordagens etno-ornitológicas para informar ações conservacionistas.

Diante disso, é necessário abordar a degradação ambiental na Caatinga e suas consequências. Desse modo, Silva et al. (2016) aborda a degradação ambiental na Caatinga e a sustentabilidade de municípios com Unidades de Conservação no Rio Grande do Norte. Utilizando o sistema de indicadores Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PSIR), o estudo diagnostica a degradação ambiental e avalia a sustentabilidade dessas áreas. Os resultados destacam a importância de atividades sustentáveis e as consequências da degradação, como a perda de biodiversidade e produtividade do solo, evidenciando a interconexão entre a saúde ambiental e a sustentabilidade das comunidades locais. Resultados que encontram força ao se analisar a investigação de Ribeiro et al. (2021), que examina os efeitos do manejo florestal na comunidade de aves na Chapada do Araripe, nordeste do Brasil. O estudo constata que áreas desmatadas apresentam menor riqueza de espécies e uma composição avifaunística alterada em comparação com florestas não desmatadas.

Aximoff et al. (2021), por sua vez, foca na riqueza e composição de mamíferos não voadores em um fragmento de Caatinga na Paraíba, destacando os impactos das atividades humanas, como a caça e a perda de habitat, sobre a diversidade de mamíferos. Este estudo ressalta a importância de reservatórios de água artificiais em ambientes semiáridos, especialmente durante secas prolongadas, para a sobrevivência da vida selvagem, demonstrando a interdependência entre a conservação da fauna e a gestão dos recursos hídricos. E, ao se mencionar os recursos hídricos, torna-se fundamental abordar os resultados de Beltrão-Mendes et al. (2023), que investiga o efeito da fitofisionomia e presença de corpos d'água na abundância e estrutura da comunidade de mamíferos de médio e grande porte na Caatinga. O estudo ressalta a importância de preservar habitats diversificados e fontes de água para manter a fauna da região, reforçando a conexão entre a conservação da biodiversidade e a gestão de recursos naturais.

Além das investigações supracitadas, com análise de aves e mamíferos silvestres, O estudo de Uchôa et al. (2022) oferece uma síntese detalhada e atualizada sobre os lagartos da Caatinga, o maior bioma de floresta tropical seca sazonal da América do Sul, historicamente negligenciado em termos de biodiversidade. Foram registradas 93 espécies de lagartos distribuídas em 13 famílias na Caatinga, com destaque para a família Gymnophthalmidae, seguida por Tropiduridae e Teiidae. A pesquisa identificou 49 espécies endêmicas, representando 52,7% do total, e forneceu dados novos e detalhados sobre a distribuição e ecologia de todas as espécies de lagartos registradas no bioma.

Os estudos realizados na Caatinga evidenciam a complexidade e os desafios enfrentados nesse bioma único. Teixeira et al. (2021) analisaram a cobertura e eficácia das áreas protegidas, revelando que menos de 8% do bioma está legalmente protegido e apenas 1,3% possuem proteção total. A distribuição geográfica das reservas mostra uma tendência desigual, deixando algumas áreas com pouca proteção, o que ressalta a necessidade de uma abordagem mais abrangente e eficaz para a conservação deste ecossistema.

Em investigação posterior, Demartelaere et al. (2022), enfocou a degradação ambiental no bioma Caatinga, destacando a importância de avaliar os impactos das atividades econômicas, como a produção de lenha e carvão vegetal, e a necessidade de técnicas de reflorestamento. Este estudo chama a atenção para os efeitos do desmatamento acelerado, como a redução das chuvas e alterações climáticas, que ameaçam a biodiversidade e podem levar a uma situação crítica de irreversibilidade. Nessa perspectiva, Gonçalves et al. (2023),

avalia o impacto das mudanças climáticas na distribuição de espécies endêmicas ou ameaçadas de aves da Caatinga, examinando a eficácia das áreas protegidas. Este estudo revela a necessidade de repensar as estratégias de conservação em face das mudanças climáticas, destacando a importância de identificar áreas climaticamente estáveis que possam servir como refúgios para diversas espécies.

Compreende-se a importância da preservação de habitats naturais e os impactos significativos das atividades humanas na biodiversidade local, e a necessidade de práticas de manejo sustentáveis. Como abordado por Rabelo-Costa et al. (2022), ao investigar o destino do gênero *Holoregmia*, endêmico da Caatinga, sob diferentes cenários climáticos futuros. O estudo prevê a possível extinção de *Holoregmia viscida*, um exemplo das consequências das mudanças climáticas para espécies endêmicas. Os autores destacam a vulnerabilidade de espécies especializadas a mudanças no ambiente e a importância da preservação da diversidade filogenética para a resiliência ecológica.

Esses estudos, ao serem considerados conjuntamente, sublinham a interdependência entre a conservação de habitats, a gestão sustentável de recursos e a necessidade de enfrentar os desafios impostos pelas mudanças na Caatinga. Revelando a necessidade de uma abordagem integrada para a conservação da Caatinga, que considere tanto a proteção de espécies e habitats quanto o bem-estar das comunidades humanas que dependem desses ecossistemas.

4 CONCLUSÃO

A análise dos estudos sobre a Caatinga ressalta a necessidade premente de adotar medidas integradas e eficazes para a conservação deste bioma único e essencial. Enfrentando sérios desafios decorrentes de atividades humanas, como exploração agropecuária, desmatamento, queimadas e tráfico de animais silvestres, a Caatinga vê sua rica biodiversidade ameaçada. O aumento global da temperatura e as mudanças climáticas exacerbam esses riscos, tornando ainda mais crítica a situação das inúmeras espécies que habitam esse ecossistema.

É imprescindível repensar os modelos de desenvolvimento econômico e urbano, buscando abordagens que respeitem os limites do crescimento e sejam ambientalmente sustentáveis. Abordagens multidisciplinares, incluindo etno-ornitologia e a compreensão das interações ecológicas, devem formar a base de uma estratégia de conservação mais efetiva. Essa estratégia deve ser multifacetada e integrar aspectos ecológicos, culturais e socioeconômicos.

A proteção da Caatinga requer uma abordagem holística e colaborativa, envolvendo governos, comunidades locais, cientistas e organizações de conservação. Somente por meio de esforços conjuntos e políticas eficientes será possível preservar este ecossistema para as futuras gerações, garantindo a manutenção de sua biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos vitais.

REFERÊNCIAS

AXIMOFF, Izar; MEDCRAFT, John Philip; CARAVAGGI, Anthony. Non-volant mammals in a fragmento of Caatinga in northeastern Brazil. *Oecologia Australis*, 25(4):894–903, 2021.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **1th periodic revision Caatinga biosphere reserve**, 2001 – 2015, Brasília, 2015.

BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2013. **Resolução CONABIO no 06, de 03 De setembro de 2013**. Disponível em:

<https://bibliotecadigital.economia.gov.br/handle/123456789/371> Acesso em: 10 de janeiro de 2024.

BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Brasília: ICMBio, 2018.

DEMARTELAERE, Andréa Celina Ferreira et. al. Impactos em áreas nativas da Caatinga causadas pelas atividades econômicas e as técnicas de reflorestamento: Revisão bibliográfica. **Brazilian Journal of Development**, ISSN: 2525-8761, 2022.

FILHO, J. M. P.; SILVA, A. M. A.; CEZAR, M. F. Manejo da Caatinga para produção de caprinos e ovinos. **Revista brasileira de saúde e produção animal**, v. 14, n. 1, p. 77- 90, 2013.

GONÇALVES, Gabriela Silva Ribeiro et. al. Multi-temporal ecological niche modeling for bird conservation in the face of climate change scenarios in Caatinga, Brazil. **PeerJ**, DOI 10.7717/peerj.14882, 2023.

GOOSEM, S. P.; TUCKER, N. I. J. Repairing The Rainforest: Theory and Practice of Rainforest Reestablishment in North Queensland`s Wet Topics. **Cairns: Wet Tropics Management Authority**, 1995. 71 p.

HOBBS, R. J.; HARRIS, J. A. Ecologia da Restauração: Reparando os ecossistemas da terra no novo milênio. **Ecologia da Restauração**, Volume 9, Edição 2 pág. 239-246, 2001.

IBF. INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. **Bioma Caatinga**, 2020. Disponível em https://www.ibflorestas.org.br/bioma-caatinga?utm_source=google-ads&utm_medium=cpc&utm_campaign=biomas&keyword=caatinga%20bioma&creative=367878241897&gclid=Cj0K CQiAkZKNBhDiARIsAPsk0Wj1OaoVgse0Do-7uF73rZLmkQenljgo5WuXpe0JydyJTZ9VNcWvw7gaApDHEALw_wcB. Acesso em: 10 de janeiro de 2024.

IBAMA. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Caatinga: Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros por Satélite**, 2017. Disponível em: http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80120/HEX_RelatorioBiomaCaatinga_2010-2011_V2%20-%20MMA.pdf. Acesso em: 10 de janeiro de 2024.

ISPAN. INSTITUTO SOCIEDADE, POPULAÇÃO E NATUREZA. **Caatinga: Fauna e Flora**, 2020. Disponível em: <https://ispan.org.br/biomas/caatinga/fauna-e-flora-da-caatinga/> Acesso em: 10 de janeiro de 2024.

JÚNIOR, L. R. P.; et. al. Espécies da Caatinga como alternativa para o desenvolvimento de novos fitofármacos. **Floresta e Ambiente**, v. 21, n. 4, p. 509-520, 2014.

LEAL, Inara R. et. al. Changing the Course of Biodiversity Conservation in the Caatinga of Northeastern Brazil. **Conservation Biology**, Pages 701–706, Volume 19, No. 3, June, 2005.

MMA. **Ministério do Meio Ambiente**; IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Caatinga: Monitoramento do Desmatamento dos Biomas**

Brasileiros por Satélite. 2017. Disponível em: http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80120/HEX_RelatorioBiomaCaatinga_2010-2011_V2%20-%20MMA.pdf. Acesso em: 10 de janeiro 2024.

RABELO-COSTA, Taynara et al. The fate of *Holoregmia*, a monospecific genus endemic to the Brazilian Caatinga, under different future climate scenarios. **Plant Ecology and Evolution**, v. 155, n. 2, p. 261-274, 2022.

SILVA, Alexandre et. al. Conservation of Germplasm from Wild Animals of the Caatinga Biome. **Acta Scientiae Veterinariae**. 38(Supl 2): 373-s389, ISSN 1679-9216 (Online), 2010.

SILVA, T. S.; FREIRE, E. M. X.; CANDIDO, G. A. Environmental degradation in semiarid brazilian: an application of sustainability indicators in municipalities with conservation units. **Holos**, Year 32, Vol. 1 - DOI: 10.15628/holos.2016.1680, 2016.

TEIXEIRA, Lucas Peixoto et. al. How much of the Caatinga is legally protected? An analysis of temporal and geographical coverage of protected areas in the Brazilian semiarid region. **Acta Botanica Brasilica**, 35(3): 473-485. July-September, 2021.

UCHÔA, Lucas Rafael; et. al. Lizards (Reptilia: Squamata) from the Caatinga, northeastern Brazil: Detailed and updated overview. **Vertebrate Zoology**, 72, 599–659 | DOI 10.3897/vz.72. e 78828, 2022.

VESTENA, L. R.; SCHMIDT, L. P. Algumas reflexões sobre a urbanização e os problemas socioambientais no centro-sul paranaense. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, v. 31, n. 1, p. 67-73, 2009.

ZUQUETTE, Lázaro Valentin; RODRIGUES, Valéria Guimarães Silvestre; PEJON, Osni José. **Recuperação de áreas degradadas. Engenharia Ambiental: conceitos, tecnologia e gestão**. Tradução. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. Disponível em: https://repositorio.usp.br/directbitstream/6884cb34-f8bf-4a6a-a0ea-3fc30277ab2f/prod_017064_sysno_002472425.pdf Acesso em: 10 de janeiro 2024.