



INSTITUTO FEDERAL
Rondônia



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia

Campus Campus Porto Velho Zona Norte
Coordenação do Curso Tecnologia em Gestão Pública EAD

IGOR MENDONÇA VIANA

**PERDA DE COBERTURA FLORESTAL NATIVA NA REGIÃO NORDESTE:
UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS ANOS 2016 E 2023, SEGMENTADA
POR BIOMAS**

PORTO VELHO
2025

IGOR MENDONÇA VIANA

**PERDA DE COBERTURA FLORESTAL NATIVA NA REGIÃO NORDESTE:
UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS ANOS 2016 E 2023, SEGMENTADA
POR BIOMAS**

Artigo entregue como Trabalho de Conclusão de Curso ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), *Campus* Porto Velho Zona Norte, como requisito parcial para obtenção do grau de tecnólogo, junto ao Curso Tecnologia em Gestão Pública EAD, sob a orientação da Prof^a Dr^a Isabel Cristina Bento.

PORTO VELHO
2025

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO,
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Viana, Igor Mendonça.

Perda de cobertura florestal nativa na região Nordeste: uma
análise comparativa entre os anos 2016 e 2023, segmentada por
biomas / Igor Mendonça Viana, Porto Velho-RO, 2025.
17 f. : il.

Orientador(a): Prof^a Dra. Isabel Cristina Bento.

Trabalho de Conclusão de Curso (Superior de Tecnologia em
Gestão Pública EAD) – Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Rondônia - IFRO, Porto Velho-RO, 2025.

1. Desmatamento. 2. Biomas. 3. Conservação ambiental. I. Bento,
Isabel Cristina (orient.). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Rondônia - IFRO. III. Título.

Bibliotecário(a) Responsável: Marlene Fouz da Silva, CRB-11/946 (Campus Porto Velho Zona Norte)

IGOR MENDONÇA VIANA

**PERDA DE COBERTURA FLORESTAL NATIVA NA REGIÃO NORDESTE:
UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS ANOS 2016 E 2023, SEGMENTADA
POR BIOMAS**

Artigo entregue como Trabalho de Conclusão de Curso ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), *Campus* Porto Velho Zona Norte, como requisito parcial para obtenção do grau de tecnólogo, junto ao Curso Tecnologia em Gestão Pública EAD, sob a orientação da Profª Drª Isabel Cristina Bento.

Aprovado em: 11/06/2025 pela banca examinadora.

Membro da Banca

Membro da Banca

Orientador

PERDA DE COBERTURA FLORESTAL NATIVA NA REGIÃO NORDESTE: UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS ANOS 2016 E 2023, SEGMENTADA POR BIOMAS

RESUMO: A vegetação florestal nativa exerce papel fundamental no equilíbrio ecológico e na manutenção da biodiversidade, sendo ameaçada por transformações no uso da terra na Região Nordeste do Brasil. Este estudo teve como objetivo avaliar a perda de vegetação florestal nativa entre 2016 e 2023, por biomas, utilizando dados do Projeto MapBiomas. Estudo transversal, em que se utilizou dados da Coleção 2 Beta do MapBiomas para mensurar a perda de vegetação florestal nativa entre 2016 e 2023 nos estados do Nordeste. Analisou-se a classe "Formações Florestais", e os resultados foram expressos em hectares por município. Calculou-se a média da perda florestal entre os municípios para representar cada estado e a porcentagem de perda por bioma. Os resultados indicaram que Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba e Piauí apresentaram valores negativos na perda de vegetação, indicando estabilidade ou possível recuperação da cobertura florestal. Já os estados de Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe apresentaram valores positivos, indicando perda moderada de vegetação. Observou-se maior concentração de municípios afetados nos biomas Caatinga e Mata Atlântica. A adoção de políticas públicas, como o Código Florestal e o Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa, e o uso de tecnologias de monitoramento foram apontados como fatores que contribuíram para a conservação. No entanto, desafios como a expansão agropecuária e práticas insustentáveis ainda ameaçam a cobertura florestal. Os resultados ressaltam a importância da integração entre políticas públicas, fiscalização, tecnologias de monitoramento e engajamento comunitário para a preservação da vegetação florestal no Nordeste brasileiro.

Palavras-chave: desmatamento; biomas; conservação ambiental.

LOSS OF NATIVE FOREST COVER IN THE NORTHEAST REGION: A COMPARATIVE ANALYSIS BETWEEN 2016 AND 2023, SEGMENTED BY BIOMES

ABSTRACT: Native forest vegetation plays a fundamental role in ecological balance and biodiversity conservation, yet it is threatened by land use changes in the Northeast Region of Brazil. This study aimed to assess the loss of native forest vegetation between 2016 and 2023, by biome, using data from the MapBiomas Project. This was a cross-sectional study that used data from MapBiomas Collection 2 Beta to measure the loss of native forest vegetation between 2016 and 2023 in the states of the Northeast. The "Forest Formations" class was analyzed, and the results were expressed in hectares per municipality. The average forest loss across municipalities was calculated to represent each state, along with the percentage of loss by biome. The results indicated that Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, and Piauí showed negative values for vegetation loss, indicating stability or possible recovery of forest cover. On the other hand, the states of Pernambuco, Rio Grande do Norte, and Sergipe showed positive values, indicating moderate vegetation loss. A higher concentration of affected municipalities was observed in the Caatinga and Atlantic Forest biomes. The adoption of public policies such as the Forest Code and the National Plan for Native Vegetation Recovery, along with the use of monitoring technologies, were identified as contributing factors to conservation. However, challenges such as agricultural expansion and unsustainable practices still threaten forest cover. The results highlight the importance of integrating public policies, enforcement, monitoring technologies, and community engagement to preserve forest vegetation in Brazil's Northeast.

Keywords: deforestation; biomes; environmental conservation.

1 INTRODUÇÃO

A vegetação florestal nativa desempenha um papel fundamental no equilíbrio ecológico, na manutenção da biodiversidade e na regulação climática. Contudo, a Região Nordeste do Brasil tem sido palco de intensas transformações no uso da terra, com destaque para a expansão da agricultura e da pecuária, resultando em consideráveis perdas de cobertura florestal. Esse cenário de degradação ambiental está relacionado, em grande parte, ao manejo inadequado das áreas de vegetação nativa, somado à escassez de políticas públicas efetivas de conservação (Espada et al., 2023).

Estudos anteriores demonstram que a perda de vegetação nativa no Nordeste está intimamente ligada às práticas agropecuárias, como o desmatamento para expansão da fronteira agrícola, gerando uma pressão crescente sobre os ecossistemas (Oliveira, 2023; Calixto; Porazzi, 2024). No Bioma Amazônia, por exemplo, a expansão agrícola e pecuária tem levado à redução da biodiversidade e à ocupação intensiva de áreas antes preservadas. Este processo é intensificado pela transformação da Amazônia em área estratégica para a pecuária extensiva e a agricultura de precisão, refletindo a pressão exercida pelas áreas agricultáveis do Cerrado ocupadas por grandes projetos agroindustriais (Rego et al., 2017).

No caso do Bioma Caatinga, característico do Nordeste e exclusivo do Brasil, estima-se que cerca de 89% de sua área já tenha sido transformada por atividades humanas, configurando-se como um dos mais degradados do país. As áreas destinadas à agricultura e à pecuária, tanto em uso quanto abandonadas, representam grande parte da ocupação territorial da Caatinga, contribuindo significativamente para a perda de cobertura vegetal nativa e para processos de desertificação (Fioravanti, 2024). Essas mudanças revelam o avanço da fronteira agrícola sobre regiões de ecossistemas frágeis e reforçam a necessidade de políticas públicas eficazes para sua preservação e recuperação.

Além do uso da terra, fatores climáticos como secas prolongadas e alta incidência de queimadas também contribuem para a degradação da vegetação (Silva, et al., 2019). Diante desse contexto, torna-se essencial analisar o comportamento da cobertura florestal na região nos últimos anos.

O presente estudo teve como objetivo avaliar a perda de vegetação florestal nativa no Nordeste do Brasil entre os anos de 2016 e 2023, por biomas, utilizando

dados do Projeto MapBiomias. A partir dessa análise, será possível observar se as políticas de conservação implementadas e as ações de fiscalização foram eficazes na redução da perda de vegetação florestal, ou se os processos de recuperação das áreas degradadas têm ocorrido de forma satisfatória. A análise das variáveis envolvidas é importante para o desenvolvimento de estratégias mais eficazes, que contribuam para a recuperação da vegetação nativa e a promoção de um uso sustentável do território (Espada et al., 2023; Calixto; Porazzi, 2024).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A perda de cobertura florestal nativa é um fenômeno amplamente discutido em estudos ambientais, dada sua relevância para questões ecológicas, sociais e econômicas (Maciel, 2021). No contexto da Região Nordeste do Brasil, essa problemática se intensifica em razão de diversos fatores, incluindo o avanço da agropecuária, a expansão urbana e práticas de manejo inadequadas. A expansão de áreas agrícolas, em especial para culturas como soja e milho, tem impulsionado o desmatamento em diversas áreas, contribuindo para a degradação dos ecossistemas locais (Fioravanti, 2024).

No Nordeste brasileiro, dois biomas se destacam pela sua relevância ecológica e pela pressão que sofrem devido à ação humana: a Mata Atlântica e a Caatinga. A Mata Atlântica, apesar de fortemente fragmentada, abriga uma das maiores biodiversidades do planeta e fornece diversos serviços ecossistêmicos, como regulação do clima e proteção de nascentes. Já a Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro, adaptado às condições semiáridas da região e também de grande importância ecológica. Ambos vêm sofrendo degradação progressiva, especialmente pela retirada de vegetação nativa, queimadas e uso intensivo do solo (Santos et al., 2023; Espada et al., 2023). A fragmentação da Mata Atlântica e o avanço da desertificação na Caatinga afetam diretamente os ciclos hidrológicos, a biodiversidade e a qualidade de vida das populações locais (Rad2023, 2024).

De acordo com o relatório do MapBiomias, entre 2016 e 2023, a região Nordeste apresentou um declínio acentuado na vegetação nativa, especialmente nos estados da Bahia, Maranhão e Piauí. A conversão dessas áreas em pastagens e mosaicos agrícolas tem sido uma das principais causas da degradação dos biomas (Rad2023, 2024).

Além disso, o uso inadequado do solo, a falta de práticas sustentáveis e o manejo agrícola intensivo contribuem para a perda de fertilidade e a erosão (Espada et al., 2023). A retirada da vegetação florestal interfere diretamente nos ciclos hidrológicos e na qualidade dos solos, intensificando processos de erosão e redução da umidade, especialmente em regiões já suscetíveis à seca, como o semiárido nordestino.

A desertificação de áreas no semiárido tem implicações diretas para populações locais, que dependem dos recursos naturais para a subsistência. Observou-se que a perda de cobertura florestal nessa região está associada à expansão urbana desordenada e à falta de fiscalização ambiental eficiente (Rocha; Melo, 2024).

A política ambiental no Brasil é um conjunto de diretrizes e regulamentações que visa proteger os recursos naturais e promover o desenvolvimento sustentável. A principal legislação que orienta essas políticas é a Lei n.º 6.938/1981, que institui a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) e estabelece mecanismos para a preservação e recuperação dos ecossistemas. Além disso, a Constituição Federal de 1988 dedica um capítulo específico ao meio ambiente, reconhecendo-o como bem de uso comum e impondo ao poder público e à sociedade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (Brasil, 1988).

Nesse sentido, iniciativas de conservação e manejo sustentável são essenciais para a mitigação dos efeitos negativos do desmatamento (Ibama, 2022). O reflorestamento de áreas degradadas e a criação de corredores ecológicos são alternativas viáveis para restaurar a conectividade entre fragmentos florestais. Além disso, a implementação de políticas públicas mais rigorosas e a fiscalização efetiva se apresentam como pilares para reverter o quadro de degradação ambiental (Foleto, 2013). Os dados do MapBiomas oferecem uma base científica e atualizada que permite o monitoramento detalhado da cobertura vegetal, possibilitando análises temporais e geográficas sobre a perda de vegetação florestal nativa no Nordeste.

Portanto, a preservação dos ecossistemas e o bem-estar das populações locais estão interligados, exigindo medidas efetivas para frear o desmatamento e promover a recuperação das áreas degradadas. A observação dos dados entre 2016 e 2023 evidencia a continuidade das pressões antrópicas sobre os biomas

nordestinos, ressaltando a urgência de estratégias integradas de conservação e desenvolvimento sustentável.

3 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo transversal de natureza descritiva e abordagem quantitativa, utilizando dados do Projeto MapBiomas, que faz o mapeamento ambiental anual da cobertura e uso do solo no Brasil, disponibilizando séries históricas anuais de dados geoespaciais sobre cobertura vegetal e uso da terra em todo o território nacional, e permite compreender as dinâmicas de uso da terra e da cobertura vegetal (Rad, 2023; 2024).

Os dados desse Projeto foram obtidos por meio de imagens de satélite e análises automatizadas, utilizando técnicas de sensoriamento remoto e inteligência artificial. O mapeamento tem sido realizado anualmente, desde 1985, com base em imagens de satélites como o Landsat (5, 7 e 8) e Sentinel-2, processadas por algoritmos de aprendizado de máquina que identificam e classificam os diferentes tipos de cobertura do solo (Souza et al.,2020).

Essa classificação tem sido validada por universidades, organizações não governamentais (ONGs) e instituições de pesquisa, garantindo maior confiabilidade aos dados. Cada pixel das imagens vem sendo analisado ano a ano, permitindo acompanhar as mudanças no uso da terra. Os dados são disponibilizados em plataforma pública, com possibilidade de visualização e download, além de relatórios anuais detalhados (Mapbiomas, 2025).

Foram utilizados os dados da Coleção 2 Beta por estados e municípios, referentes aos estados da Região Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe) (Souza et al.,2020).

Foi mensurada a perda de cobertura vegetal florestal nativa, representativa dos ecossistemas naturais originais da região nordeste. Essa perda evidencia a substituição de áreas naturais por usos como agropecuária, mineração ou urbanização, sendo uma métrica essencial para monitoramento do desmatamento.

Utilizou-se a classe "Formações Florestais", que inclui tipos como florestas densas, estacionais, matas ciliares e florestas aluviais. Essa escolha se deu por sua especificidade, excluindo outras formações naturais, como savanas e campos, que não fazem parte do escopo deste estudo (Rad2023, 2024).

O cálculo foi feito a partir da diferença entre as áreas de vegetação florestal nativa no ano de 2023 daquela observada no ano de 2016, para cada município, com os resultados expressos em hectares. Considerando que os municípios se repetem em função dos diferentes biomas presentes em um mesmo estado, foi calculada a média da perda florestal entre os municípios para representar cada estado. Em seguida, foram calculadas a porcentagem de perda florestal em cada bioma presente nos estados analisados, bem como a porcentagem da perda total de vegetação florestal por estado.

Para fins de categorização da perda florestal acumulada entre 2016 e 2023 nos estados da Região Nordeste, foram estabelecidas três faixas de magnitude: perda alta (acima de 10.000 ha), perda moderada (entre 1.000 e 10.000 ha) e situação estável ou em recuperação (abaixo de 1.000 ha). Ainda que não exista uma padronização universal para essas faixas, a abordagem adotada é coerente com a variação regional dos dados e segue práticas comuns em análises espaciais e ambientais (McGarigal; Marks, 1995).

Os dados foram organizados em planilhas do *Microsoft Excel*® (*Microsoft Corp.*, EUA) e analisados no software *Stata*® (*StataCorp LLP, College Station, TX*), versão 16.0, onde foram realizadas análises descritivas com cálculo de frequências absolutas e relativas.

Em relação às questões éticas, o estudo não exigiu aprovação por Comitê de Ética, por se tratar de análise de dados secundários, de livre acesso e domínio público. Também não envolveu o uso de animais vertebrados, atendendo às diretrizes da Resolução n° 510, de 7 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde (Brasil, 2016).

4 RESULTADOS

Fizeram parte deste estudo 4.634 municípios da região Nordeste. A Tabela 1 apresenta a perda total de vegetação florestal nativa nos estados entre 2016 e 2023, com dados extraídos do Projeto MapBiomas. Os valores em hectares(ha) correspondem à soma da diferença entre as áreas de vegetação nativa no início e no final do período, calculada para todos os municípios de cada estado.

Os estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba e Piauí apresentaram valores negativos na perda de vegetação, indicando estabilidade ou possível recuperação da cobertura florestal, e foram classificados como “estável ou em recuperação”. Já os estados de Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe apresentaram valores positivos, indicando perda moderada de vegetação (Tabela 1).

A tabela 1 também apresenta o número e a porcentagem de municípios com perda em cada bioma dentro de cada estado, evidenciando que a maior parte dos municípios afetados está concentrada nos biomas Caatinga e Mata Atlântica.

A distribuição dos municípios por bioma em cada estado também foi considerada, com destaque para a ampla representação da Caatinga (54,38% dos municípios), seguida pela Mata Atlântica (22,74%), Cerrado (14,78%) e Amazônia (8,09%). A Bahia concentrou o maior número de municípios com ocorrência de perda em múltiplos biomas, principalmente Caatinga (540 municípios) e Mata Atlântica (443), seguida por Maranhão, que apresentou 375 municípios inseridos no bioma Amazônia e 288 no Cerrado (Tabela 1).

Nos estados com perda moderada, como Pernambuco, observou-se uma presença expressiva de municípios afetados na Mata Atlântica (195), enquanto no Rio Grande do Norte e em Sergipe também predomina este bioma.

Tabela 1 - Perda de vegetação nativa nos estados do nordeste brasileiro (Diferença entre 2023 e 2016), por biomas.

Estados do Nordeste	Perda média de vegetação (ha)	Número e percentual de municípios com perda de vegetação, por biomas - n (%)				Percentual total de municípios com perda de vegetação - n(%)	Classificação da perda de vegetação
		Amazônia	Caatinga	Cerrado	Mata Atlântica		
Alagoas	-8.474.328	0 (0,00)	97 (3,85)	0 (0,00)	143 (13,57)	240 (5,18)	estável ou em recuperação
Bahia	-1.664.966	0 (0,00)	540 (21,43)	112 (16,35)	443 (42,03)	1095 (23,63)	estável ou em recuperação
Ceará	-1.291.344	0 (0,00)	409 (16,23)	0 (0,00)	0 (0,00)	409 (8,83)	estável ou em recuperação
Maranhão	-3.105.337	375 (100,00)	0 (0,00)	288 (42,04)	0 (0,00)	663 (14,31)	estável ou em recuperação
Paraíba	-1.224.758	0 (0,00)	435 (17,26)	0 (0,00)	70 (6,64)	505 (10,90)	estável ou em recuperação
Pernambuco	2.579.072	0 (0,00)	278 (11,03)	0 (0,00)	195 (18,50)	473 (10,21)	moderada
Piauí	-1777.17	0 (0,00)	312 (12,38)	285 (41,61)	0 (0,00)	597 (12,87)	estável ou em recuperação
Rio Grande do Norte	1.169.255	0 (0,00)	371 (14,72)	0 (0,00)	66 (6,26)	437 (9,43)	moderada
Sergipe	1.630.702	0 (0,00)	78 (3,10)	0 (0,00)	137 (13,00)	215 (4,64)	moderada
Total por Bioma	—	375 (8,09)	2520 (54,38)	685 (14,78)	1054 (22,74)	4634 (100,00)	—

ha – hectares

Fonte: Mapbiomas(2025).

4 DISCUSSÃO

Os resultados revelaram que seis estados - Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba e Piauí - apresentaram valores médios negativos de perda, o que indica estabilidade ou possível recuperação da cobertura vegetal nativa. Em contrapartida, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe registraram perda moderada, com valores positivos.

Esse cenário evidencia diferenças regionais nas pressões antrópicas e nos níveis de implementação das políticas ambientais ao longo dos anos. A estabilidade ou recuperação observada em parte dos estados nordestinos pode estar associada à consolidação de instrumentos legais importantes, como o Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), especialmente por meio da exigência do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e da criação dos Programas de Regularização Ambiental (PRA). A obrigatoriedade do CAR favoreceu a inclusão de imóveis rurais em sistemas de monitoramento e controle ambiental, o que facilitou a fiscalização e estimulou ações de conservação e restauração (Brasil, 2012).

Segundo Gurgel et al.(2022), o monocultivo da cana-de-açúcar tem causado vulnerabilidades que afetam a saúde das pessoas e o meio ambiente. Está ligado à concentração de terras, expulsão de comunidades e desigualdades sociais, prejudicando modos de vida tradicionais. Percebe-se que, a expansão da cana-de-açúcar ao desmatamento e a conflitos socioambientais na Mata Atlântica pernambucana, o que poderia ser para explicar as perdas atuais.

No âmbito federal, a criação do Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Planaveg), em 2017, representou um marco relevante, com metas definidas para recomposição da cobertura florestal e integração entre governo, setor privado e sociedade civil (Brasil, 2017).

A Mata Atlântica, segundo bioma mais afetado em número de municípios no Brasil, continua sendo uma área de alta vulnerabilidade, especialmente nos estados com maior pressão urbana e agropecuária. Em Sergipe, por exemplo, apenas 13% do território é coberto por florestas, distribuídas entre os biomas Caatinga e Mata Atlântica. Essa cobertura é desigual: 56% dos municípios apresentam entre 1% e 10% de cobertura florestal, e apenas 10 dos 75 municípios abrigam metade de toda a área florestal do estado. Além disso, 20% das florestas estão localizadas em

Unidades de Conservação, correspondendo a 5% do território estadual, com áreas de floresta em cerca de metade dessas unidades (Brasil, 2018)

Em Pernambuco, entre 2015 e 2016, o estado perdeu 16 hectares de cobertura florestal, com destaque para os municípios de Riacho das Almas, Timbaúba e Brejão, que juntos representaram a maior parte dessa perda. Esses dados ressaltam a necessidade urgente de ações de conservação e restauração ecológica para proteger a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos prestados por esse bioma (Costa, 2017).

Portanto, a situação da Mata Atlântica em Sergipe e Pernambuco evidencia a importância de políticas públicas eficazes, fiscalização rigorosa e engajamento das comunidades locais na conservação e recuperação das áreas florestais remanescentes.

Além das políticas governamentais, o monitoramento remoto por satélites, viabilizado pelo Projeto MapBiomias, permitiu um acompanhamento detalhado das alterações na cobertura vegetal, possibilitando a identificação de áreas críticas e a implementação de medidas mais precisas de mitigação (Mapbiomas, 2025). A tecnologia, aliada à governança territorial, tem se mostrado uma ferramenta indispensável para o planejamento ambiental, contribuindo para a redução das taxas de desmatamento e para a promoção do uso sustentável do solo.

Apesar dos avanços em alguns estados, persistem desafios importantes para a preservação da vegetação nativa no Nordeste. A expansão agropecuária, o uso inadequado do solo e a adoção de práticas insustentáveis continuam a representar ameaças à cobertura florestal, reforçando a necessidade de políticas públicas mais rigorosas e de uma fiscalização permanente (Espada et al., 2023).

O estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Primeiramente, apesar da riqueza dos dados fornecidos pelo Projeto MapBiomias, há limitações na detecção de pequenas alterações na cobertura vegetal ou em áreas que passam por rápida regeneração, o que pode levar à subestimação da perda ou recuperação real da vegetação. Além disso, a análise foi realizada a partir de dados agregados por estado e bioma, sem aprofundar os fatores locais socioeconômicos, climáticos ou políticos que influenciam essas dinâmicas, limitando a compreensão das causas específicas por trás das variações observadas. O período analisado, entre 2016 e 2023, pode não

ser suficiente para captar tendências de longo prazo, especialmente em biomas que apresentam recuperação lenta.

É importante destacar também que, a análise apresentada neste estudo é de natureza descritiva, o que significa que seu foco está em relatar e resumir os dados observados, sem estabelecer relações de causa e efeito ou realizar comparações inferenciais entre diferentes contextos geográficos. Comparações, que envolvem impactos relativos entre estados ou possíveis explicações para variações observadas, exigiriam uma abordagem analítica mais aprofundada, com métodos específicos para avaliar proporcionalidade, causalidade e possíveis vieses metodológicos (Triola, 2015).

5 CONCLUSÃO

Em síntese, a estabilidade da vegetação observada no Nordeste pode ser atribuída, ao menos em parte, à atuação integrada de políticas públicas voltadas à conservação e restauração florestal, à adoção de tecnologias de monitoramento e à maior articulação entre as esferas federativas. Contudo, os estados que apresentaram perda moderada demandam atenção especial, principalmente no que se refere à implementação efetiva dos instrumentos legais, à fiscalização contínua, às ações de educação ambiental e ao apoio à agricultura sustentável.

Portanto, os resultados deste estudo evidenciam a importância de políticas públicas integradas, do monitoramento geoespacial contínuo e da promoção de práticas sustentáveis de uso da terra para a preservação da vegetação florestal nativa no Nordeste do Brasil. A continuidade dessas ações, combinada ao fortalecimento da fiscalização e ao engajamento das comunidades locais, é fundamental para garantir a sustentabilidade ambiental e a conservação dos ecossistemas florestais da região.

6 REFERÊNCIAS

BECKER, B. K. A fronteira agrícola e os desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 34, n. 99, p. 51–65, 2020.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Diário Oficial da União, Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 28 maio 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016**. Trata sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa em ciências humanas e sociais. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 maio 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. **Inventário Florestal Nacional revela baixa cobertura florestal em Sergipe**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 6 jul. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Planaveg – Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa**. Diário Oficial da União, Brasília, DF: MMA, 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Planaveg)**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Relatório de Gestão 2019–2022**. Diário Oficial da União, Brasília, DF: MMA, 2021.

ESPADA, A.L.V.; PIRES, P.P.; URNO, H.; AMORIM, P. LENTINI, M.W. Manejo florestal em unidades de conservação de uso sustentável: recomendações para as iniciativas de fomento ao desenvolvimento formal do manejo florestal comunitário e familiar. **Boletim Técnico IFT 06**. 2023.

CALIXTO, B.D.C.; PORAZZI, A. **Restauração de paisagens e florestas no bioma Caatinga: oportunidades e desafios no Cariri Ocidental-PB**, Sertão do Pajeú-PE

COSTA, P. **Pernambuco desmatou 16 hectares de Mata Atlântica nos últimos dois anos: Riacho das Almas, no Agreste, foi o município que mais eliminou florestas, de acordo com estudo da Fundação SOS Mata Atlântica**. Folha de Pernambuco, Recife, 15 dez. 2017.

FIORAVANTI, C. Ação humana transformou 89% da Caatinga. **Pesquisa FAPESP**. 2024.

GURGEL, A. do M. et al. Espelho sem reflexos: conflitos e vulnerabilidades socioambientais em uma região produtora de cana-de-açúcar. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 27, n. 3, p. 1103-1112, mar. 2022.

IBAMA. **Relatório de Monitoramento Ambiental**. Brasília: IBAMA, 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável 2021**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Monitoramento Geo-espacial no Bioma Caatinga**. 2024.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Programa de Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite (PRODES)**. São José dos Campos: INPE, 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Vegetação**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **PRODES – Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite**. São José dos Campos: INPE, 2022.

MAPBIOMAS. **Projeto MapBiomas: Coleção 2 Beta – Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo no Brasil**. 2025.

MAPBIOMAS. **Relatório Anual de Cobertura e Uso do Solo no Brasil**. São Paulo: MapBiomas, 2023.

MCGARIGAL, K.; MARKS, B. J. **FRAGSTATS: Spatial Pattern Analysis Program for Quantifying Landscape Structure**. USDA Forest Service General Technical Report PNW-GTR-351, 1995.

FOLETO, E.M. **As políticas públicas de conservação no ordenamento territorial?**. *Geoambiente On-line*, 21, 2013.

OLIVEIRA, C.A. **Uso e cobertura da terra e fragmentação florestal em parques nacionais da Mata Atlântica**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Sul da Bahia. Centro de Formação em Ciências Ambientais. Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias Ambientais. Campus Sosígenes Costa. Porto Seguro, 2023.

MACIEL, J. dos S. **Análise de tendência da mudança na cobertura vegetal na mesorregião da Borborema paraibana**. 62 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais), Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2021.

REGO, A. et al. Dinâmica do arco do desmatamento: fronteiras agrícolas. **Scientific Electronic Archives**, v. 10, n. 1, p. 1-10, 2017.

RELATÓRIO ANUAL DO DESMATAMENTO NO BRASIL 2023 (RAD2023).

Relatório do desmatamento no Brasil. São Paulo: MapBiomas, 2024. 154 p..

ROCHA, A. J. P.; MELO, Z. N. Desertificação no nordeste brasileiro em conexão às perspectivas climáticas. **Revista Conexão ComCiência** v. 4, n. 4, e10646, 2024.

SILVA, C. V. S.; SILVA, J. L. B.; MOURA, G. B. A.; LOPES, P. M. O.; NASCIMENTO, C. R.; SILVA, L. C. Monitoramento da cobertura vegetal por sensoriamento remoto no semiárido brasileiro através de índices de vegetação. **Nativa, Sinop**, v. 7, n. 6, p. 708-717, nov./dez. 2019.

SANTOS, L. B. et al. Monitoramento DETER em Áreas de Vegetação Não-Florestal na Caatinga. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 75, n. 2, p. 345-359, 2023.

SOUZA at. al. Reconstructing Three Decades of Land Use and Land Cover Changes in Brazilian Biomes with Landsat Archive and Earth Engine. **Remote Sensing**, v.12, n.17, p 1-27, 2020.

TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística**. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2015.