



27 a 29 de agosto | Maceió, AL



MUDANÇAS NA PAISAGEM DA ESEC MURICI: UMA ANÁLISE DE REGENERAÇÃO E DEGRADAÇÃO FLORESTAL

Augusto Ribeiro Kaspary ^{1*}, Jhonathan Gomes dos Santos ¹,

Universidade Federal de Alagoas¹,

* augusto.kaspary@ceca.ufal.br

RESUMO

A Mata Atlântica, bioma altamente fragmentado e reduzido nas últimas décadas, exige conhecimento detalhado de sua dinâmica de paisagem para ações de conservação e restauração. Este estudo objetivou mapear e caracterizar a dinâmica espaço-temporal da cobertura florestal no entorno da Estação Ecológica de Murici, Alagoas. Utilizou-se dados de uso e cobertura da terra do MapBiomas (Coleção 7.0), de 1985 a 2021, para mensurar a cobertura florestal anual. Resultados indicam intensa queda até 2003, revertida após a criação da UC (2001) e acelerada com o plano de manejo (2017), reforçando a gestão territorial. Contudo, o ganho líquido esconde um padrão preocupante: a perda de florestas maduras não é compensada, pois o ganho é predominantemente de regeneração em estágio inicial, com funções ecológicas menos complexas. Assim, é crucial cessar a perda de florestas maduras e focar em sua proteção e manejo para cumprir compromissos ambientais e assegurar benefícios ecológicos e sociais.

Palavras-chave: Geoprocessamento, Floresta Tropical, Dinâmica Florestal .

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, as atividades antropogênicas têm levado à perda de mais de 100 milhões de hectares de florestas naturais em regiões tropicais e subtropicais (ZALLES *et al.*, 2021). Essa significativa redução da cobertura florestal global está diretamente ligada à perda, fragmentação e degradação de habitats, que são os principais impulsionadores da diminuição da biodiversidade em todo o mundo (CHASE *et al.*, 2020).

A Mata Atlântica, reconhecida como um hotspot de biodiversidade (KONG *et al.*, 2021), abrange quase toda a costa do Brasil e se estende por partes do Paraguai e da Argentina, países que registraram algumas das maiores áreas de desmatamento global entre 1982 e 2016 (SONG *et al.*, 2018). Abriga mais de 18.000 espécies de plantas (FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2025) e 3500 espécies de vertebrados (FIGUEIREDO *et al.*, 2021), com uma preocupante realidade onde mais de 65% de todas (e 82% das endêmicas) espécies de árvores são classificadas como ameaçadas (DE LIMA *et al.*, 2024).

Mesmo com as ameaças à Mata Atlântica, estudos sobre sua estrutura da paisagem em escalas espaço-temporais longas são limitados. Atualmente, a vegetação remanescente corresponde a apenas 28% de sua área original (REZENDE *et al.*, 2018). A Mata Atlântica é um domínio altamente fragmentado: 97% dos fragmentos são pequenos (<50 ha), com média entre 16,3 e 25,5 ha; e 50–60% da vegetação está a menos de 90m das bordas, com alto isolamento (250–830 m) (VANCINE *et al.*, 2024).

Nesse contexto, o mapeamento e a análise da dinâmica de perdas e ganhos da cobertura florestal em paisagens fragmentadas tornam-se ferramentas essenciais para a compreensão da mudança do uso da terra e para subsidiar decisões estratégicas de conservação e restauração ecológica. Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar o histórico de perdas e ganhos de cobertura florestal na paisagem do entorno da Estação Ecológica de Murici, Alagoas.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi realizado na Estação Ecológica (ESEC) de Murici e em seu entorno. A ESEC é uma Unidade de Conservação (UC) de Proteção Integral Federal que abrange uma área de 6.116,43 ha. Está totalmente inserida no bioma Mata Atlântica e é classificada na categoria Ia (Reserva Natural Estrita) da IUCN. A ESEC está localizada no nordeste do estado de Alagoas, divide-se entre os municípios de Messias (0,86%), Flexeiras (37,41%) e Murici (61,73%), sendo sua fitofisionomia predominante a Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Ombrófila Aberta.

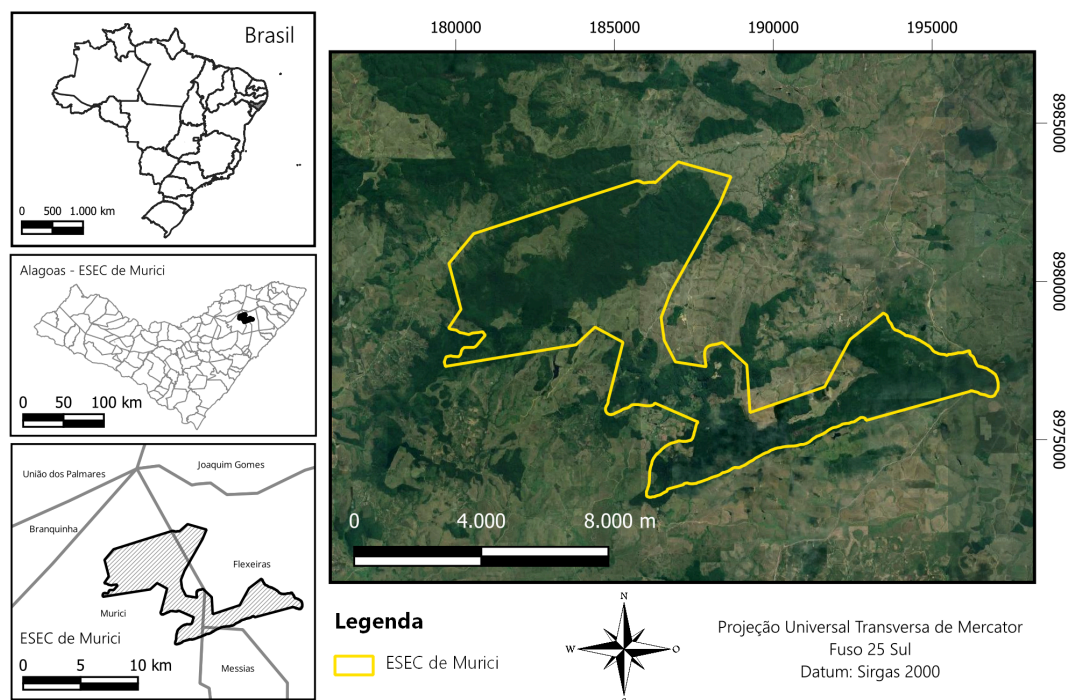


Figura 1. Localização da ESEC de Murici, inserida na Mata Atlântica do estado de Alagoas, Brasil

Base de Dados

Para obter informações temporais neste estudo, foram utilizados os dados de uso e cobertura da terra da coleção 7.0 do projeto MapBiomas. Essa coleção consiste em um mapeamento anual do uso e cobertura da terra, abrangendo o período de 1985 a 2021, com base em imagens dos satélites Landsat (5 - TM, 7 - ETM+ e 8 - OLI) com resolução de 30 metros (MAPBIOMAS, 2021). Uma classificação pixel a pixel foi realizada por meio do algoritmo classificador Random Forest, resultando em um mapa de uso e cobertura do solo nacional, em escala 1:100.000, com resolução espacial de 30 m (SOUZA JR et al., 2020).

A Floresta Atlântica foi classificada com acurácia de 85,5%, permitindo a realização de análises da dinâmica florestal ao longo de um extenso período de tempo (ROSA et al., 2021). Dentre as classes de uso e cobertura do solo disponíveis na Coleção 7.0 para a área de estudo estão: Floresta, Formação Natural não Florestal, Agropecuária, Área não vegetada (que inclui infraestrutura urbana) e Corpos d'água.

Dinâmica da Cobertura Florestal

A análise de séries temporais dos dados MapBiomas possibilitou a quantificação da área de cobertura florestal anualmente, em hectares, na Estação Ecológica (ESEC) de Murici, no período de 1985 a 2021. Isso envolveu o uso de 37 imagens raster que detalham o uso e a cobertura do solo. Para compreender as alterações na paisagem, a cobertura florestal de cada ano foi comparada com a do ano seguinte, gerando 36 imagens-diferença. Nessas imagens, pixels negativos apontam para perda florestal (desmatamento), pixels

positivos (diferentes de zero) indicam ganho florestal (regeneração), e pixels nulos (iguais a zero) sinalizam a ausência de mudanças.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre 1985 e 2003, a cobertura florestal da paisagem (Figura 2) exibe uma intensa tendência de queda, sendo os anos de 1987 e 1988 os que tiveram maior perda de cobertura florestal. Em 2001, ano da criação da Unidade de Conservação (UC), nota-se um ponto de inflexão, pois a tendência de queda começa a ser revertido, esse fato é explicado principalmente pela diminuição do desmatamento de cobertura florestal e pelo aumento da regeneração florestal (Figura 3). A tendência crescente persiste em crescimento até o ano de 2021. A criação da Unidade de Conservação (UC) em 2001 coincide com a desaceleração da perda florestal, sugerindo impacto positivo na contenção do desmatamento. A partir de 2017, com a aprovação do plano de manejo da UC, observa-se uma aceleração na recuperação da cobertura vegetal. Esses marcos legais parecem ter sido determinantes para a estabilização e subsequente aumento da área florestal, reforçando a importância de instrumentos de gestão territorial na conservação ambiental.

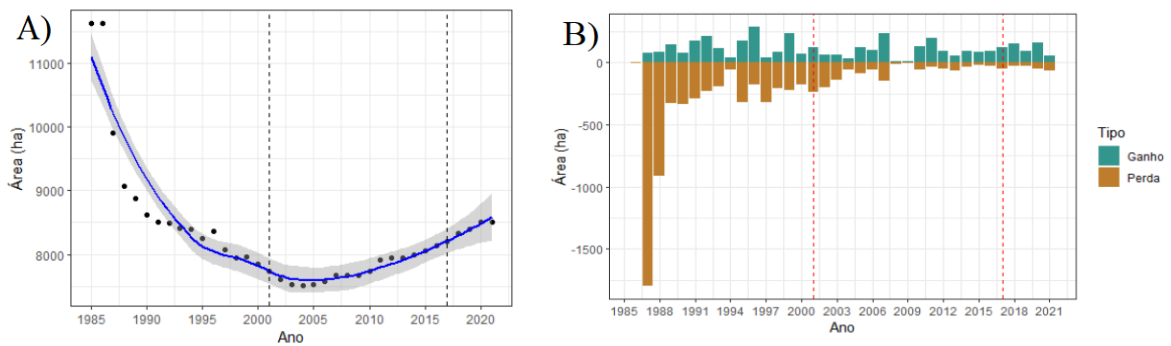


Figura 2. Mudanças na cobertura florestal em uma paisagem de Mata Atlântica em Alagoas, Brasil, entre os anos de 1985 e 2021. A) Dinâmica da cobertura florestal (em hectares), os pontos pretos indicam o valor da área em hectares, a linha azul representa a tendência observada nos dados e a região cinza indica o erro padrão. A primeira linha tracejada aponta o ano da criação da UC e a segunda linha aponta o ano em que o plano de manejo da UC foi aprovado; e, B) Quantificação de perda (desmatamento) e ganho florestal (regeneração), em hectares da paisagem estudada entre os anos de 1986 e 2021, as barras verticais indicam a área, em hectares, de perda (marrom) e ganho (verde). A primeira linha tracejada aponta o ano da criação da UC e a segunda linha aponta o ano em que o plano de manejo da UC foi aprovado.

Embora entre os anos de 1985 e 2021 a área da paisagem tenha um ganho líquido na cobertura florestal, este fenômeno esconde uma dinâmica preocupante: a perda contínua de florestas nativas mais antigas tem sido compensada, em termos de área, pelo aumento de florestas mais jovens (Rosa et al., 2021). Essa substituição pode ser prejudicial para um bioma já altamente fragmentado, como a Mata Atlântica.

Estudos demonstram que o aumento da cobertura florestal nesse bioma está frequentemente ligado ao abandono de áreas agrícolas, como pastagens e plantações de cana-de-açúcar (Molin et al., 2017). Essa é uma tendência historicamente recorrente na Mata Atlântica Alagoana (SOS Mata Atlântica, 2005). O ganho de floresta é mais comum em áreas íngremes, onde a mecanização agrícola é mais difícil (Rosa et al., 2021), e em áreas próximas a rios, que são protegidas por legislação federal desde 2012 (Brasil, 2012). Por outro lado, a diminuição da cobertura florestal nativa antiga ocorre principalmente em áreas planas, que possuem alto potencial para o cultivo agrícola (Molin et al., 2017; Rosa et al., 2021).

É crucial reconhecer que, embora a cobertura florestal total possa apresentar um ganho líquido, contar apenas com esse dado para os compromissos de restauração pode ser enganoso e resultar em florestas com baixos benefícios funcionais (Rosa et al., 2021). A realidade é que florestas antigas são insubstituíveis para a conservação da biodiversidade tropical. Em paisagens dinâmicas e intensamente alteradas pela ação humana, como a Mata Atlântica, diversas espécies dependem exclusivamente desses ecossistemas maduros e menos perturbados para sobreviver (Gibson et al., 2011; Rosa et al., 2021).

CONCLUSÕES

A análise ressalta que, para além do balanço quantitativo de cobertura florestal, a qualidade e a maturidade dos ecossistemas são fundamentais ao se considerar os objetivos de restauração. Embora um ganho líquido na área florestal possa ser observado, basear-se exclusivamente nesse indicador pode ser equivocado, levando à formação de florestas com reduzido valor funcional. As florestas maduras demonstram ser insubstituíveis para a manutenção da biodiversidade tropical. Em ambientes dinâmicos e fortemente alterados pela ação humana, como a Mata Atlântica, a sobrevivência de muitas espécies está intrinsecamente ligada à presença desses ecossistemas estabelecidos e com menor grau de perturbação. Por outro lado, as florestas em estágio inicial de desenvolvimento ainda não alcançam a vasta gama e a complexidade das funções ecológicas inerentes às formações florestais maduras que foram suprimidas.

Para o cumprimento efetivo das metas ambientais, torna-se importante frear a contínua perda de florestas maduras, dado ao impacto substancial que estas exercem sobre a biodiversidade, sobre a oferta de serviços ecossistêmicos e a estabilidade ambiental. A estratégia de conservação deve, portanto, transcender a expansão de áreas florestais, abrangendo também a salvaguarda e o manejo adequado das florestas maduras remanescentes.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, vinte cinco de maio de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em: 6 Jun 2025
- CHASE, J. M. et al. Ecosystem decay exacerbates biodiversity loss with habitat loss. **Nature**, v. 584, n. 7820, p. 238–243, 2020.
- DE LIMA et al. Comprehensive conservation assessments reveal high extinction risks across Atlantic Forest trees. **Science**, v. 383, n. 6679, p. 219–225, 2024
- FLORA E FUNGA DO BRASIL. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 6 Jun 2025
- GALINDO-LEAL, C.; DE G. C., I. Mata Atlântica. **Biodiversidade, ameaças e perspectivas**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 2005.
- MAPBIOMAS, **Coleção 7** da série 2021 de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil, Disponível em: <<https://brasil.mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas/>>. Acesso em 6 Jun 2025
- MOLIN, P. G. et al. Spatial determinants of Atlantic Forest loss and recovery in Brazil. **Landscape Ecology**, v. 32, n. 4, p. 857–870, 2 fev. 2017.
- MARCOS et al. Tetrapod Diversity in the Atlantic Forest: Maps and Gaps. **Springer eBooks**, p. 185–204, 1 jan. 2021.
- REZENDE, C. L. et al. From hotspot to hopespot: An opportunity for the Brazilian Atlantic Forest. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 16, n. 4, p. 208–214, out. 2018.
- SONG, X.-P. et al. Global land change from 1982 to 2016. **Nature**, v. 560, n. 7720, p. 639–643, ago. 2018.
- SOUZA, C. M. et 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. 2735, 1 jan. 2020.
- VANCINE, M. H. et al. The Atlantic Forest of South America: Spatiotemporal dynamics of the vegetation and implications for conservation. **Biological Conservation**, v. 291, p. 110499, 1 mar. 2024.
- KONG, X.; ZHOU, Z.; JIAO, L. Hotspots of land-use change in global biodiversity hotspots. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 174, p. 105770, nov. 2021.
- ZALLES, V. et al. Rapid expansion of human impact on natural land in South America since 1985. **Science Advances**, v. 7, n. 14, p.3-9, 1 abr. 2021.