

DINÂMICA ESPAÇO-TEMPORAL DO DESMATAMENTO DA MATA ATLÂNTICA PARA DIFERENTES CLASSIFICAÇÕES NATURAIS

Spatiotemporal dynamics of deforestation in the Atlantic Forest for different natural classifications

Maria Eduarda Dias Pereira

Graduanda em Geografia - Bacharelado pela Universidade Federal de São João Del Rei, Brasil

maria.eduarda@worldenvironmentalconservancy.org

Jean Euzébio Lima Oliveira

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Geografia pela Universidade Federal de Alfenas, Brasil

jean.lima@sou.unifal-mg.edu.br

Karen Vitória de Andrade

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais, Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

karenvitoria15@outlook.com.br

Ana Clara Ferreira Ribeiro

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia pela Universidade Federal de São João Del Rei, Brasil

ana.clararibeiro369@gmail.com

Gabriel Pereira

Doutor em Geografia Física pela Universidade de São Paulo, Brasil

pereira@ufs.j.edu.br

Luciana Bassi Marinho Pires

Doutora em Meteorologia pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Brasil

luciana.pires@worldenvironmentalconservancy.org

Recebido: 15/04/2026

Aceito: 30/06/2026

Resumo

A Mata Atlântica, um dos maiores hotspots de biodiversidade do planeta, sofre histórica degradação e fragmentação. Este estudo analisou a dinâmica de uso e cobertura da terra entre 1985 e 2024, utilizando mapas anuais do MapBiomas e dados de fragmentação para avaliar desmatamento, tamanho e forma de fragmentos, degradação e estabilidade das classes. Os resultados mostram que formações savânicas e campestres permanecem altamente vulneráveis, com perdas velozes em alguns estados, enquanto Mangue, Apicum e Campos Alagados apresentaram forte instabilidade. A reconstituição florestal ocorreu principalmente em áreas de pastagem e agricultura, mas o número de fragmentos aumentou em relação à área total. A expansão agropecuária, urbana e das atividades de silvicultura e represamento são as principais motrizes de perda natural. Os achados reforçam a necessidade de estratégias de conservação que considerem a forma dos remanescentes, além da dinâmica temporal e as motrizes da paisagem.

Palavras-chave: Mata Atlântica; Desmatamento; Transição; Biodiversidade; Conservação.

Abstract

The Atlantic Forest, one of the planet's largest biodiversity hotspots, suffers from historical degradation and fragmentation. This study analyzed land use and land cover dynamics between 1985 and 2024, using annual MapBiomas maps and fragmentation data to assess deforestation, fragment size and shape, degradation, and class stability. The results show that savanna and grassland formations remain highly vulnerable, with rapid losses in some states, while mangroves, salt marshes, and flooded fields showed strong instability. Forest regeneration occurred mainly in pasture and agricultural areas, but the number of fragments increased relative to the total area. The expansion of agriculture, urban areas, and forestry and damming activities are the main drivers of natural loss. The findings reinforce the need for conservation strategies that consider the shape of the remnants, in addition to the temporal dynamics and landscape drivers.

Keywords: Atlantic Forest; Deforestation; Transition; Biodiversity; Conservation.

1. INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é um dos biomas mais importantes do mundo devido ao fato de ser um dos maiores *hotspots* de biodiversidade do planeta. Este é constantemente ameaçado devido à expansão urbana e agrícola, especialmente no Brasil, onde tem-se a maior parte de sua área. A época com o avanço mais expansivo de mudanças de uso e cobertura da terra foi já no século XX, mas a América do Sul, em geral, apresentou resultados bastante consideráveis ainda no ano 2000, ameaçando os *hotspots* brasileiros. O bioma foi severamente desmatado, tendo sobrado aproximadamente entre 11 a 16%, enquanto apenas 9% da área está dentro de reservas legais (Ribeiro *et al.*, 2009).

Por causa da área remanescente, é de extrema importância o desenvolvimento de projetos para a conservação da fauna e da flora locais. Entretanto, uma grande diversidade de acontecimentos apresenta desafios importantes para essa execução. Uma delas é a ocorrência constante de queimadas, especialmente sob o território brasileiro, e a recuperação da vegetação em si. As áreas mais altas tendem a ter alta declividade, praticamente impossibilitando atividades humanas no local (Santos *et al.*, 2019). Os autores também propõem que, apesar das áreas declivosas estarem mais distantes da ação antropogênica devido à sua dificuldade, elas estão mais suscetíveis à radiação, o que aumenta a susceptibilidade a incêndios. Mesmo com esforços de recuperação, alguns eventos tornam a recuperação especialmente difícil, como a ocorrência de queimadas. Não apenas, os anos de seca também dificultam a recuperação e estão mais associados com a mortalidade da vegetação (Torres *et al.*, 2023).

Morellato e Haddad (2000) apontam a necessidade da preservação de pequenos fragmentos, além da necessidade de conexão destes para o mantimento de toda a biodiversidade local. Como exemplo, Machado e Fonseca (2000) ainda apontam que a fragmentação da Mata Atlântica ao longo do Vale do Rio Doce afetou a dinâmica de aves endêmicas da área. Além do desmatamento, as mudanças climáticas podem ser fatores fundamentais na discussão de proteção destes fragmentos, já que estas, em conjunto com atividades históricas de uso e cobertura, podem aumentar a heterogeneidade destes, quando considerados, também, diferentes formas e estágios, que culminam em diferentes processos (Torres *et al.*, 2023). Políticas de incentivo a commodities, principalmente no caso da Mata Atlântica, podem ainda fazer com que o bioma chegue ao seu limite ecológico (Alarcon *et al.*, 2015).

A maior parte das pesquisas sobre o desmatamento no bioma foi publicada entre 2000 e 2012, o que destaca a grande necessidade de estudos sobre o estado atual. No entanto, esses trabalhos já servem como uma visão geral do cenário em que a dinâmica geográfica do bioma foi observada. O bioma é atualmente protegido por vários mecanismos legais que ainda estavam em processo na maioria dos estados (Scarano; Ceotto, 2015). As políticas públicas podem ter reduzido as taxas de desmatamento no bioma, especialmente após a introdução da Lei da Mata Atlântica em 2006 (Baião *et al.*, 2023).

A partir destes diversos cenários, este trabalho objetivou calcular a transição de Uso e Cobertura da Terra (*LULC*, em inglês) entre 1985 a 2024 e verificar, além das taxas de desmatamento por ano, a perda acumulada de classes, forma e degradação da cobertura vegetal. Para tanto, buscou-se também analisar a velocidade da perda de vegetação, identificar os processos de fragmentação associados e compreender a estabilidade das classes naturais por meio da quantidade de mudanças identificadas. A partir dessa abordagem, objetiva-se evidenciar os principais fatores de transformação da paisagem do bioma, oferecendo novas perspectivas e bases científicas para novas políticas voltadas à manutenção dos ecossistemas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

A Mata Atlântica é considerada a segunda maior floresta pluvial tropical do continente americano e está inserida em 15 estados brasileiros, em especial ao longo da costa do país. O bioma cobre uma faixa territorial de 1.400.000 km² no território brasileiro

(Câmara; Galindo-Leal, 2005), sendo considerada um dos maiores *hotspots* do mundo de biodiversidade do planeta, sendo constantemente ameaçada pelo avanço antropogênico.

Além de sua relevância biológica, a Mata Atlântica exerce papel fundamental para mais de 150 milhões de pessoas, provendo serviços ecossistêmicos essenciais como abastecimento de água, geração de energia hidrelétrica, produção de alimentos, polinização, proteção do solo, regulação climática, armazenamento de carbono, manutenção da qualidade do ar e serviços culturais (Joly; Metzger; Tabarelli, 2014). Contudo, a dimensão desses benefícios contrasta com o histórico de degradação do bioma: dos cerca de 1,1 milhão de km² de vegetação original, restam atualmente aproximadamente 28%, fragmentados em pequenas porções, sendo que apenas 0,03% dos fragmentos ultrapassam 10.000 hectares. Hoje, entre 300.000 e 320.000 km² ainda mantêm cobertura florestal, mas sob forte pressão do avanço de áreas agrícolas e, sobretudo, da crescente expansão urbana (Joly *et al.*, 2019; MAPBIOMAS, 2024; Myers *et al.*, 2000; Fiaschi; Pirani, 2009; Ribeiro *et al.*, 2011).

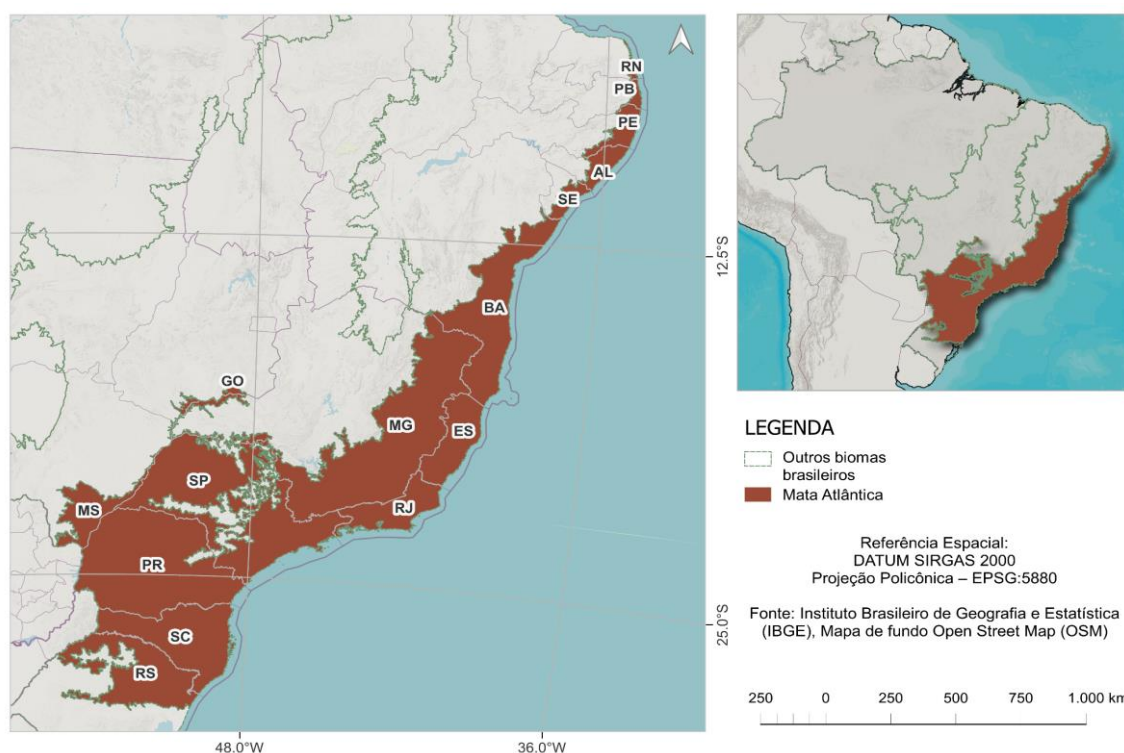


Figura 1 - Mapa de Localização do Bioma Mata Atlântica.

Fonte: Elaboração dos autores (2025).

2.1. Materiais

Para a presente pesquisa, foram utilizados dados de transição de uso e cobertura do solo, da coleção 10 (1985-2024) do projeto MapBiomias (MAPBIOMAS, 2024; Souza *et*

al., 2020), tendo como área de estudo a Mata Atlântica delimitada pelo Instituto Brasileiro de Geografia (IBGE) com o objetivo de facilitar a comparação com outros biomas brasileiros (Figura 1). Para as avaliações de classe, estabilidade e transição, os dados de uso e cobertura relativos à todas as classes foram obtidas, visando entender como se deu a dinâmica de uso e cobertura da terra ao longo de todo bioma e vetores mais significativos de transição da paisagem. Quanto aos dados de fragmentação, foram utilizados os dados geoespaciais do módulo Beta da temática de Degradação da mesma fonte, com disponibilidade temporal de 1986 a 2023, para se analisar os padrões de perda ou reconstituição ambiental.

O projeto fornece dados anuais de uso e cobertura do solo com resolução espacial de 30 metros a partir do mapeamento cruzado realizado pelos satélites Landsat, além de utilizar outros índices espectrais para classificar os dados ao longo do ano. O algoritmo de classificação utilizado é o *Random Forest*, baseado em *Machine Learning*, que utiliza amostras aleatórias previamente selecionadas para fazer uma classificação subsequente (Souza *et al.*, 2020). Ao todo, são processadas mais de 105 camadas e obtém-se um mapa final, para cada ano disponível (para a coleção 10, os dados estão disponíveis de 1985 a 2024), sobre os dados de uso e cobertura correspondente para um determinado ano.

2.2. Métodos

Com o único objetivo de mapear as taxas de desmatamento, foi criada uma máscara booleana em que apenas as classes mantidas como floresta foram classificadas como Verdadeiras (Quadro 1). As outras classes, para fins de mapeamento de áreas desmatadas e velocidade, não foram consideradas. Com base nesses dados, a área anual para todas essas classes é obtida, que são então utilizadas para analisar a perda ou o ganho de cobertura vegetal individualmente por unidade federativa da Mata Atlântica.

Quadro 1: Classes de cobertura florestal da Coleção 9 do MapBiomas.

	Número da classe	Nome da classe	Cor
Formações Florestais	3	Formação florestal	
	4	Formação savânica	
	5	Mangue	
	11	Campo alagado e área pantanosa	
Formações não-florestais / Formações Herbáceas e arbustivas	12	Formação Campestre	
	32	Apicum	
	49	Restinga arbórea	
	50	Restinga herbácea	

Fonte: MapBiomas (2023).

Para obter as taxas anuais, foi utilizada uma regressão simples cujos resultados foram posteriormente convertidos em porcentagens, utilizando a equação 1, em que $Florestai,t$ é a classe florestal binária, $\beta_{0,i}$ é a cobertura extrapolada para o ano 0 e $\beta_{1,i}$ é a inclinação, referindo-se à mudança na cobertura vegetal anual. A inclinação é multiplicada por 100 para obter os dados resultantes em porcentagem, verificando assim as variações anuais e, finalmente, Δt é a diferença de tempo entre o primeiro e o último ano analisado. Isto também foi aplicado pixel a pixel visando obter uma tendência linear.

$$1) \quad Florestai,t = \beta_{0,i} + (\beta_{1,i} / 100) \cdot \Delta t + \varepsilon_{i,t}$$

Quanto aos dados de fragmentação, para cada ano da série histórica, a área de cada fragmento foi computada e agregada a partir das máscaras de cada classe, permitindo a análise temporal da dinâmica da degradação ambiental para cada tipo de formação natural. A sobreposição com os dados de degradação do MapBiomas permitiu identificar, em cada ano, as transições espaciais relacionadas à perda de continuidade da cobertura florestal, distinguindo fragmentos persistentes daqueles submetidos a processos de redução ou supressão.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Área e velocidade

Os resultados da análise do desmatamento mostram que a maior parte do desmatamento no bioma ocorreu antes de 1985, o que confirma Caballero *et al.* (2023). Por tipo, as formações florestais tiveram as menores taxas de desmatamento, enquanto as savânicas e campestres foram as mais afetadas (Figura 2). Os estados do Rio de Janeiro (RJ), Alagoas (AL) e o Rio Grande do Norte (RN) perderam esses tipos em sua completude. Vale ressaltar, neste ponto, que, diferentemente de outros tipos, as formações savânicas e campestres tiveram taxas de perda continuamente decrescentes, o que significa que não houve acréscimo significativo, em área, para estas categorias, em proporção ao que foi perdido. Em contraponto, os padrões de ocorrência são bastante diferentes: a primeira apresentou um maior decréscimo especialmente para o período pré 2000 e pós 2012, onde começou a haver também maior instabilidade. Para o segundo tipo, a tendência de queda aparenta ser mais linear e contínua, o que levanta diversos pontos de preocupação sobre seu ponto de não retorno.

Além disso, alguns estados chegaram a perder quase 40% da cobertura em comparação com a área original de 1985 (Figura 3). O Rio de Janeiro (RJ), com as Formações Savânicas, Rio Grande do Norte (RN) e Alagoas (AL) com as Formações Campestres, apresentaram perda de 100%. Pernambuco (PE), com Campos Alagados e Áreas Pantanosas, Sergipe (SE) com Apicuns, Rio Grande do Sul (RS) e Rio Grande do Norte (RN) com as Restingas Arbóreas estão próximos da perda de 80-100%, o que deve reacender o alerta. Para o RN, vale apontar especialmente o impacto do avanço da agropecuária, e expansão urbana, além da instalação de barragens, e outros fatores (Oliveira; Mattos, 2014). Além disso, não apenas pela velocidade, mas também pela quantidade, percebe-se que o desmatamento mais agressivo ocorre nas formações savânicas e campestres, em todos os estados de maneira geral. O Mangue também apresentou perdas consideráveis, especialmente para o período pós 2016, sendo Santa Catarina o estado que mais perdeu parte de sua cobertura em relação ao original interno ao limite estadual (aproximadamente 40%).

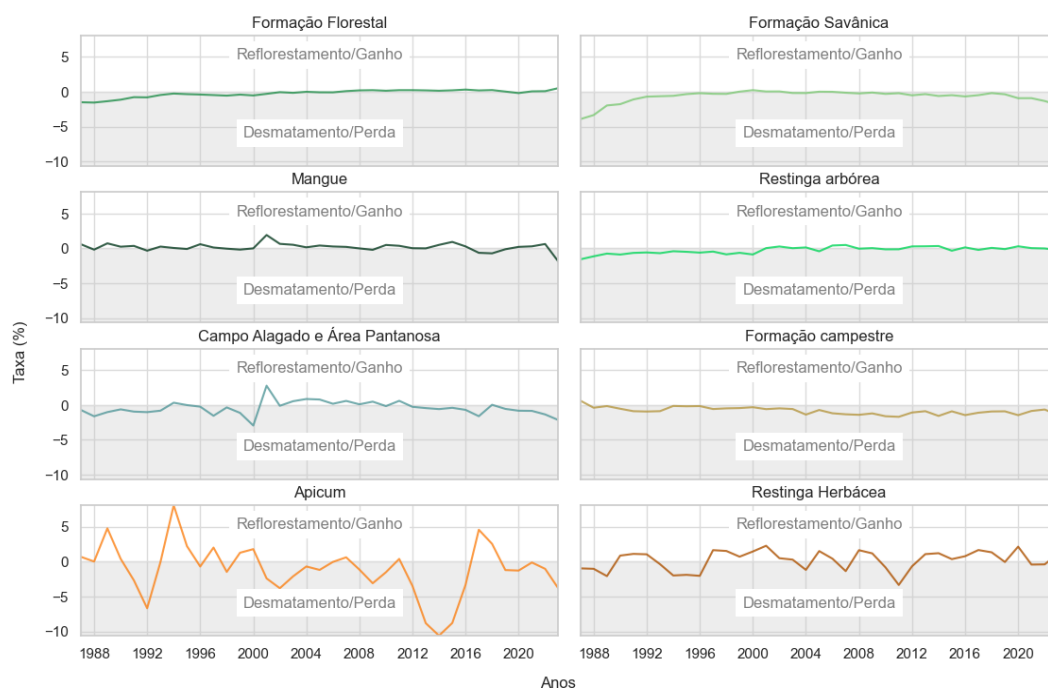


Figura 2 - Taxas anuais de ganho e perda de cada classificação natural florestal e não florestal.

Fonte: Elaboração dos autores (2025).

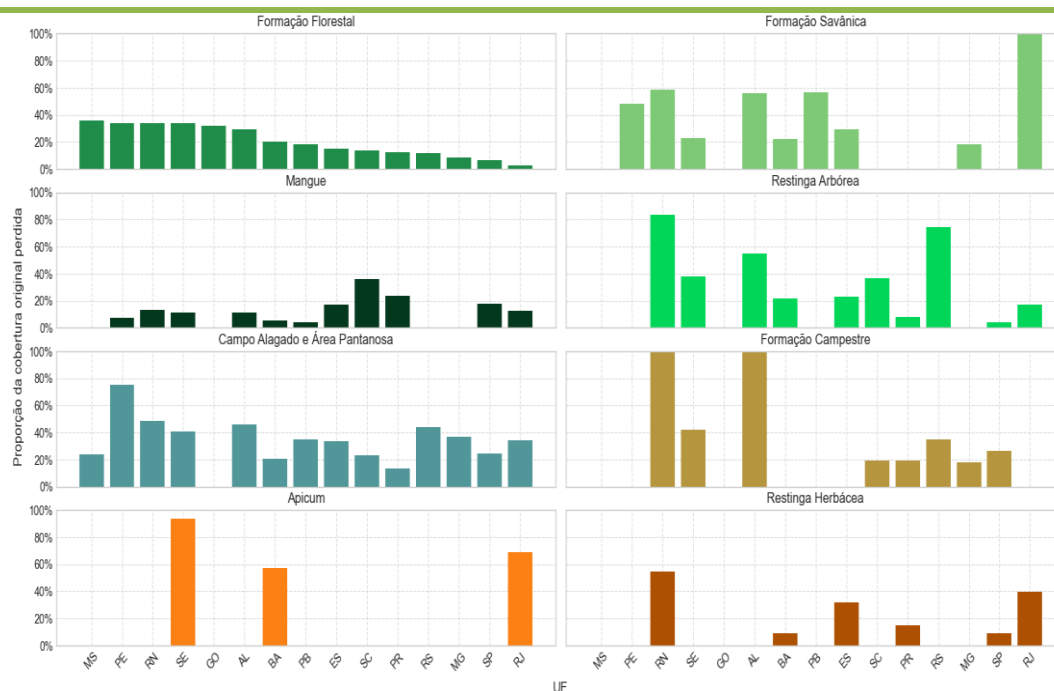


Figura 3 - Proporção das áreas originais perdidas de cada classe para cada UF da Mata Atlântica.
Fonte: Elaboração dos autores (2025).

Em contraponto, as Formações Florestais, Restingas arbóreas e as Restingas Herbáceas são as únicas classes que, no momento mais recente, começaram a apresentar ganho em suas áreas, mesmo que de maneira pouco significativa, o que aponta para maior estabilidade. Apesar disso, é perceptível que são diversos os estados que apresentaram altas taxas de perda das Formações Florestais, em especial, maiores do que 30%: Mato Grosso do Sul, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Sergipe, Goiás e Alagoas. As Restingas Arbóreas registraram perdas ainda maiores, como o citado, mas está em processo de reconstituição. As Restingas Herbáceas passam pela mesma situação, contudo, apresentam um agravante maior por estarem restritas a alguns estados.

3.2. Forma

Quanto à questão da degradação florestal, as classes analisadas apresentaram diferentes dinâmicas espaciais relacionadas à fragmentação (Figura 4). Percebeu-se que, apesar de haver uma tendência crescente na área total ocupada pelos fragmentos (ou seja, aumento na quantidade destes), o Mangue e o Apicum foram as únicas classes a apresentar redução geral na quantidade de fragmentos. Em contraponto, é possível perceber que, espacialmente, configuram-se diferentes formas. O Mangue, diferentemente das áreas de Apicum, tem uma área total ocupada maior para fragmentos maiores do que 25 hectares, o que é importante para o mantimento de métricas de

biodiversidade e resiliência. O Apicum, contudo, apresenta alta instabilidade e, apesar da queda, ainda é representado de maneira mais significativa com fragmentos menores do que 3 hectares.

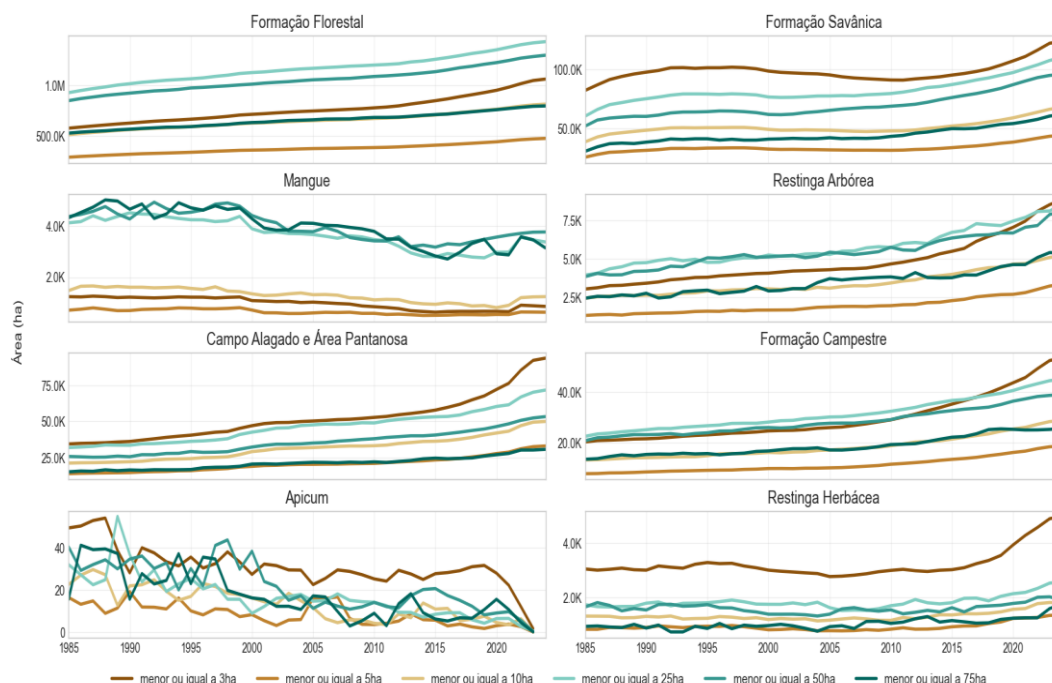


Figura 4 - Dinâmica temporal das áreas totais ocupadas pelos fragmentos, por tamanho de fragmento.

Fonte: Elaboração dos autores (2025).

A Formação Florestal se constituiu como a classe mais degradada por algumas razões: a primeira, devido ao fato de que há um crescimento contínuo na área total ocupada pelos fragmentos para esta classe; e a segunda, devido a uma adição de pelo menos 184 mil hectares em área total ocupada pelos fragmentos. A Formação Savânica se constituiu como uma das classes mais afetadas, com tendências de aumento. É melhor representado, especialmente, por fragmentos menores de 3 hectares, seguidos por fragmentos menores do que 25 e 50 hectares, respectivamente. Em seguida tem-se a Restinga Herbácea, com padrão muito semelhante, mas com crescimento mais significativo ao longo do tempo (em especial, após 2019) e o Campo Alagado e Área Pantanosa, com um crescimento muito significativo em um curto período de tempo para todos os tamanhos de fragmentos, mas em especial os menores de 3 hectares.

Com relação ao tamanho do fragmento, as Formações Campestres e Restingas Arbóreas são as classes que apresentaram, em geral, fragmentos maiores (> 25 ha), mesmo com um aumento significativo dos fragmentos de menor escala (< 3 ha). No caso específico da Formação Campestre, a dinâmica de crescimento de fragmentos é bastante compatível com a tendência linear de perda de vegetação observada na seção anterior,

quando tratado sobre velocidade de perda anual. Também é de se verificar que, a partir dos anos 2000, especialmente nas Formações Savânicas, observou-se uma inversão nos fragmentos florestais, onde os menores diminuíram, e os maiores aumentaram, ocupando maior área.

Quanto à delimitação estadual, Oliveira e Mattos (2014) apresentam que, para o RN, além do tamanho, ainda há a questão das formas dos fragmentos, que se apresentaram muito irregulares a partir do mapeamento. Para o PE, Dias, Silveira e Francisco (2023) apontam que aproximadamente 90% dos fragmentos são constituídos por menos de 10 hectares e as florestas antigas constituem a minoria da cobertura da Mata Atlântica. Na PB, percebeu-se um padrão similar: 98% dos 516 fragmentos mapeados nas zonas tampão do Parque Estadual da Mata do Pau Ferro são menores do que 50 hectares (Campos; Lima; Costa, 2024). O padrão geral de fragmentação se alinha com o aqui analisado, especialmente em relação à quantidade e tamanho dos fragmentos.

3.3. Classe, transição e estabilidade

As formações Savânicas e Campestres tiveram perdas consideráveis em toda sua extensão, para o avanço da agricultura. Sob outro viés, a vegetação de áreas alagadas, como por exemplo os campos e as restingas, registraram perdas menores se comparadas com as demais, embora são característicos como ecossistemas essenciais para a hidrografia da Mata Atlântica, por causa do represamento, atividade primordial a cursos de água, como rio, lago e oceano. As mais expressivas atividades de represamento foram registradas para a região Sudeste, enquanto as de agricultura, para a região Sul, ambas culminando em perda de formações florestais, campestres e campos alagados e áreas pantanosas (Figura 6). Além disso, o expressivo aumento de áreas de pastagens e silviculturas foi observado para o norte da região Sudeste e Nordeste do Brasil (Figura 5 e 6).

Em outra via, a porção de Formação Florestal que foi restabelecida foi a partir de áreas que, originalmente, eram em maioria Pastagens, Mosaico de Usos e Agricultura. A Silvicultura também apresentou parte considerável deste processo. Em contraponto, as outras formações florestais foram reconstituídas especialmente por Pastagem, conforme Amaral *et al.* (2025) e Guimarães (2023), reflexo da grande expansão agropecuária existente em todo o país. Apesar disso, a agricultura ganha destaque como um dos fatores de maior crescimento em detrimento da dinâmica de outros biomas, como a

Amazônia, que apresentou um menor aumento nesta classe em relação à Mata Atlântica (Silveira *et al.*, 2022).

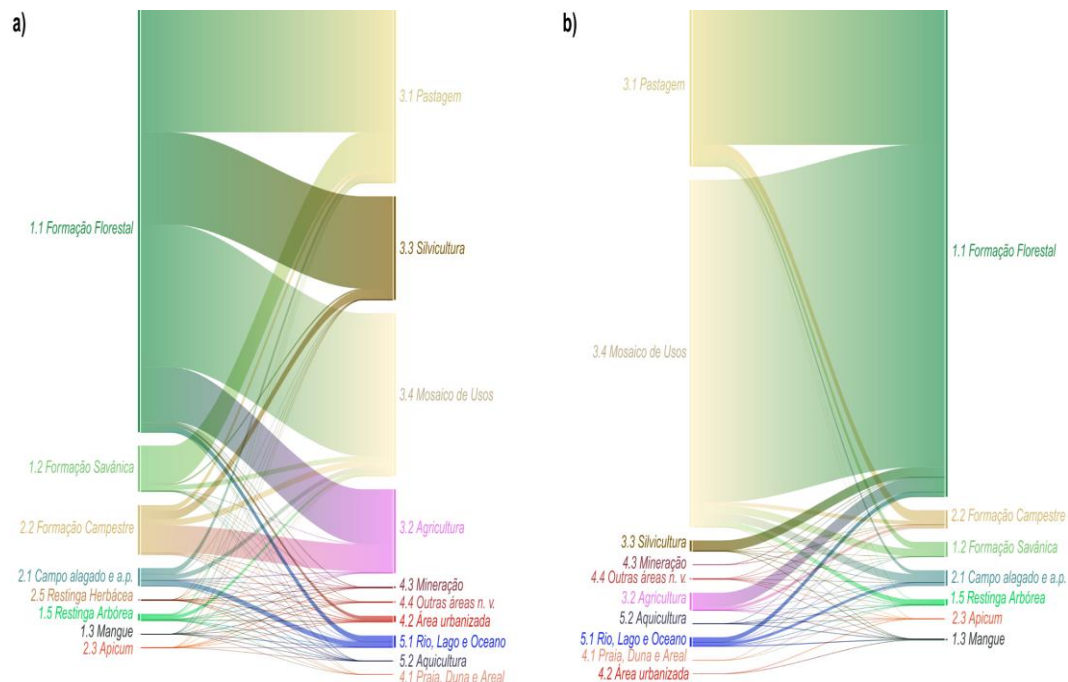


Figura 5 - Classes que mais desmataram (a), direita) e que mais reflorestaram (b), esquerda) as classes naturais da Mata Atlântica desde 1985.
Fonte: Elaboração dos autores (2025).

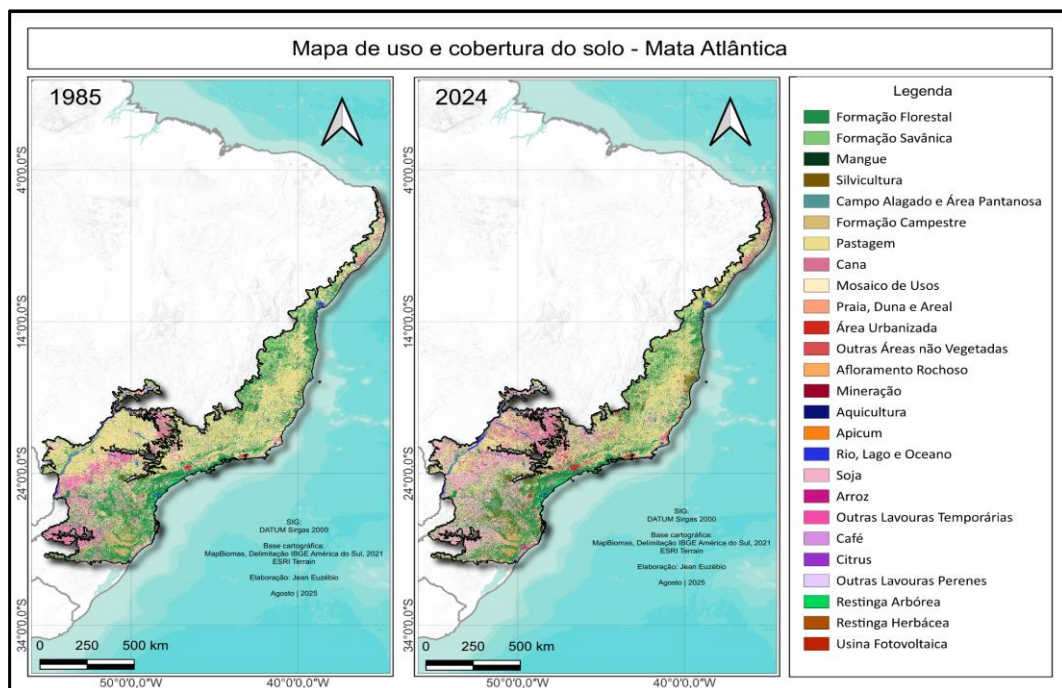


Figura 6 - Mapa de Uso e Cobertura Mata Atlântica 1985 - 2024.
Fonte: Elaboração dos autores (2025).

Quanto à estabilidade, as classes não florestais foram as que mais apresentaram o número de mudanças ao longo do tempo, com destaque para os Apicuns e os Campos Alagados e Áreas Pantanosas (Figura 7). O Mangue, apesar de ser categorizado como classe florestal, registrou, para sua classe, uma alta quantidade de mudanças (6), com a maior proporção, o que apresenta muita instabilidade e, portanto, riscos ecossistêmicos. As formações savânicas foram as que menor registraram uma grande quantidade de mudanças, o que, de acordo com os dados de desmatamento, indica que as áreas são, em grande parte, desmatadas e não retornam para essa classe novamente em um momento futuro. O mesmo padrão se repete para as Formações Campestres, mas com mais mudanças, especialmente a frequência de 1 ou 2 mudanças ao longo do tempo.

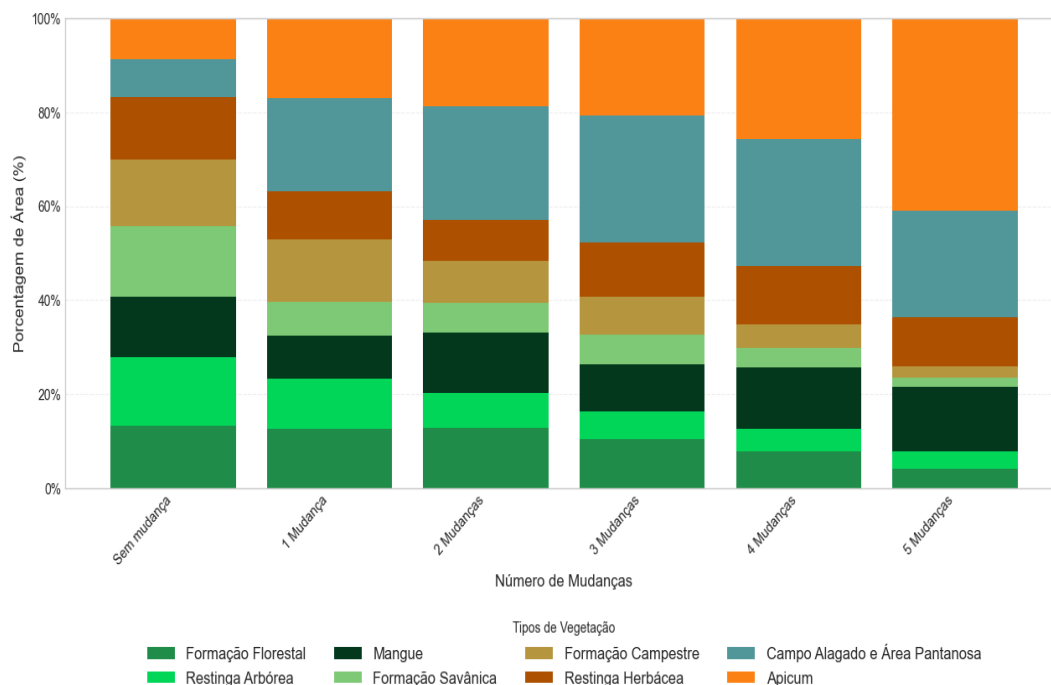


Figura 7 - Estabilidade de classes florestais e não florestais.

Fonte: Elaboração dos autores (2025).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da dinâmica de uso e cobertura da terra na Mata Atlântica entre 1985 e 2024 evidencia a continuidade de um processo histórico de degradação e fragmentação, mesmo diante dos esforços legais e institucionais voltados à sua conservação. Observou-se que, embora a maior parte do desmatamento tenha ocorrido antes de 1985, as classes naturais, sobretudo as formações savânicas e campestres, permaneceram entre as mais vulneráveis, chegando à completa eliminação em alguns estados, com taxas rápidas de perda. Além disso, a fragmentação revelou um cenário de forte instabilidade para parte

significativa das formações naturais, com destaque para o Mangue, Apicum, Campos Alagados e Formações Savânicas, que apresentaram elevada vulnerabilidade. Os resultados aqui apresentados dialogam com a literatura ao apontar que a expansão agropecuária, a urbanização crescente e a implementação de infraestruturas (como barragens) permanecem como vetores centrais de pressão sobre o bioma. Além disso, mudanças climáticas e eventos extremos, como secas prolongadas e queimadas recorrentes, tendem a agravar o processo de degradação, aumentando a mortalidade florestal e dificultando a resiliência dos fragmentos.

Para futuros estudos sobre a Mata Atlântica, recomenda-se que seja melhor explorada a relação entre a reconstituição florestal e a forma, para que se verifique de maneira mais aprofundada a relação espaço-temporal dos fragmentos e dos efeitos de borda na vegetação secundária, para que então se avalie a efetividade dessa reconstituição no papel da conservação, pois efeitos de borda são fundamentais para se compreender, inclusive, dinâmicas internas das espécies dentro dos fragmentos florestais. Além disso, recomenda-se que métricas de conectividade sejam melhor exploradas, especialmente entre unidades de conservação.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao projeto Science for the World, da World Environmental Conservancy, pelo financiamento que possibilitou a realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ALARCON, G. G.; AYANU, Y.; FANTINI, A. C.; FARLEY, J.; SCHMITT FILHO, A.; KOELLNER, T. Weakening the brazilian legislation for forest conservation has severe impacts for ecosystem services in the atlantic southern forest. **Land Use Policy**, v. 47, p. 914, 2015.
- AMARAL, S.; METZGER, J. P.; ROSA, M.; ADORNO, B. V.; GONÇALVES, G. C.; PINTO, L. F. G. Alarming patterns of mature forest loss in the Brazilian Atlantic Forest. **Nature Sustainability**, 2025.
- BAIÃO, C. F. P.; SANTOS, F. C.; FERREIRA, M. P.; BIGNOTTO, R. B.; SILVA, R. F. G.; MASSI, K. G. The relationship between forest fire and deforestation in the southeast atlantic rainforest. **PLOS ONE**, v. 18, n. 6, 2023.
- CABALLERO, C. B.; BIGGS, T. W.; VERGOPOLAN, N.; WEST, T. A. P.; RUHOFF, A. Transformation of brazil's biomes: The dynamics and fate of agriculture and pasture expansion into native vegetation. **Science of The Total Environment**, v. 896, p. 166323, 2023.

CÂMARA, I. D. G.; GALINDO-LEAL, C. **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. Belo Horizonte: Fundação SOS Mata Atlântica, 2005.

CAMPOS, J. O.; RODRIGUES, E.; COSTA, S. Fragmentation of native forest surrounding protected areas in Brazil: the case of the Mata do Pau-Ferro State Park in Brejo Paraibano. **Landscape Research**, p. 1-17, 12 out. 2024.

DIAS, T. C.; SILVEIRA, L. F.; FRANCISCO, M. R. Spatiotemporal dynamics reveals forest rejuvenation, fragmentation, and edge effects in an Atlantic Forest hotspot, the Pernambuco Endemism Center, northeastern Brazil. **PLOS ONE**, v. 18, n. 9, p. e0291234, set. 2023.

FIASCHI, P.; PIRANI, J. R. Review of plant biogeographic studies in Brazil. **Journal of Systematics and Evolution**, v. 47, n. 5, p. 477-496, 2009.

GUIMARÃES, P. O.; SANTOS, A. M. dos; SILVA, C. F. A. da; RUDKE, A. P.; NUNES, F. G.; LISBOA, G. dos S.; FERNANDES, M. de S. Spatial analysis of deforestation factors in the Atlantic Forest Biome/Brazil. **Revista Geografias**, v. 19, n. 1, p. 1-19, 2023.

JOLY, C. A.; METZGER, J. P.; TABARELLI, M. Experiences from the Brazilian Atlantic Forest: ecological findings and conservation initiatives. **New Phytologist**, Lancaster, v. 204, n. 3, p. 459-473, 2014.

JOLY, C. A. *et al.* **1º Diagnóstico Brasileiro de Biodiversidade & Serviços Ecossistêmicos**. São Carlos: Editora Cubo, 2019.

LIMA, R. A. F. de; OLIVEIRA, A. A. de; PITTA, G. R.; GASPER, A. L. de; VIBRANS, A. C.; CHAVE, J.; STEEGE, H. ter; PRADO, P. I. The erosion of biodiversity and biomass in the Atlantic Forest biodiversity hotspot. **Nature Communications**, v. 11, n. 6347, 2020.

MACHADO, R. B.; FONSECA, G. A. B. The avifauna of rio doce valley, southeastern brazil, a highly fragmented area. **Biotropica**, v. 32, n. 4b, p. 914-924, 2000.

MAPBIOMAS. **MapBiomas – Coleção 10 da série 2024 de mapas de cobertura e uso da terra do Brasil**. 2023. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas>. Acesso em: 09 ago. 2025.

MORELLATO, L. P. C.; HADDAD, C. F. B. Introduction: The brazilian atlantic forest. **Biotropica**, v. 32, n. 4b, p. 786-792, 2000.

OLIVEIRA, F. F. G.; MATTOS, J. T. Análise ambiental de remanescentes do bioma mata atlântica no litoral sul do Rio Grande do Norte – NE do Brasil. **GEOUSP Espaço e Tempo (Online)**, v. 18, n. 1, p. 165, 2014.

PLATAFORMA MAPBIOMAS BRASIL. **Coleção anual de mapas de cobertura e uso da terra do Brasil**. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/>. Acesso em: 05 fev. 2026.

REZENDE, C. L.; SCARANO, F. R.; ASSAD, E. D.; JOLY, C. A.; METZGER, J. P.; STRASSBURG, B. B. N.; TABARELLI, M.; FONSECA, G. A.; MITTERMEIER, R. A. From hotspot to hopespot: An opportunity for the Brazilian atlantic forest. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 16, n. 4, p. 208-214, 2018.

RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J.; HIROTA, M. M. The brazilian atlantic forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? implications for conservation. **Biological Conservation**, v. 142, n. 6, p. 1141-1153, 2009.

RIBEIRO, M. C.; MARTENSEN, A. C.; METZGER, J. P.; TABARELLI, M.; SCARANO, F. R.; FORTIN, M. J. The Brazilian Atlantic Forest: a shrinking biodiversity hotspot. In: ZACHOS, F. E.; HABEL, J. C. (ed.). **Biodiversity Hotspots**. Springer, 2011. p. 405-434.

SANTOS, J. F. C. dos; GLERIANI, J. M.; VELLOSO, S. G. S.; SOUZA, G. S. A. de; AMARAL, C. H. do; TORRES, F. T. P.; MEDEIROS, N. D. G.; REIS, M. dos. Wildfires as a major challenge for natural regeneration in atlantic forest. **Science of The Total Environment**, v. 650, p. 809-821, 2019.

SCARANO, F. R.; CEOTTO, P. Brazilian atlantic forest: impact, vulnerability, and adaptation to climate change. **Biodiversity and Conservation**, v. 24, n. 9, p. 2319-2331, 2015.

SILVEIRA, J. G. da; OLIVEIRA, R. R. de; RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S.; NAVE, A. G.; VIANI, R. A. G.; BRANCALION, P. H. S. Land Use, Land Cover Change and Sustainable Intensification of Agriculture and Livestock in the Amazon and the Atlantic Forest in Brazil. **Sustainability**, v. 14, n. 5, p. 2563, 2022.

SOUZA, C. M.; Z. SHIMBO, J.; ROSA, M. R.; PARENTE, L. L.; A. ALENCAR, A.; RUDORFF, B. F. T.; HASENACK, H.; MATSUMOTO, M.; G. FERREIRA, L.; SOUZA-FILHO, P. W. M.; OLIVEIRA, S. W. de; ROCHA, W. F.; FONSECA, A. V.; MARQUES, C. B.; DINIZ, C. G.; COSTA, D.; MONTEIRO, D.; ROSA, E. R.; VÉLEZ-MARTIN, E.; WEBER, E. J.; LENTI, F. E. B.; PATERNOST, F. F.; PAREYN, F. G.; SIQUEIRA, J. V.; VIERA, J. L.; FERREIRA NETO, L. C.; SARAIVA, M. M.; SALES, M. H.; SALGADO, M. P. G.; VASCONCELOS, R.; GALANO, S.; MESQUITA, V. V.; AZEVEDO, T. 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, 2020.

TORRES, C. M. M. E.; MEDINA-VEGA, J. A.; ROCHA, S. J. S. S. da; COSTA, W. da S.; SOARES, C. P. B.; SOUZA, A. L. de; JACOVINE, L. A. G.; LANA, J. M. de; PEÑA-CLAROS, M. Drivers of tree demographic processes in forest fragments of the brazilian atlantic forest. **Forest Ecology and Management**, v. 534, p. 120881, 2023.

Recebido: 15/04/2026

Aceito: 30/06/2026