



## DESMATAMENTO E REGENERAÇÃO VEGETAL NO MUNICÍPIO DE RUSSAS, CEARÁ.

**Daniel Rodrigues Maciel<sup>1</sup>, Marco Antonio Diodato<sup>1\*</sup>, João Augusto Azevedo de Castro<sup>1</sup>, Gabriela Salami<sup>1</sup>, Carlos José da Silva<sup>1</sup>, Maria Dayanne Vieira<sup>2</sup>**

Universidade Federal Rural do Semi-Árido<sup>1</sup>, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte<sup>2</sup>

\* diodato@ufersa.edu.br

### RESUMO

Este estudo teve como objetivo analisar o desmatamento e a regeneração vegetal no município de Russas, Ceará, no período de 1986 a 2023. A pesquisa utilizou dados da plataforma MapBiomass, por meio de imagens de satélite e séries temporais de uso e cobertura da terra, tratados no ambiente do Sistema de Informação Geográfica QGIS, versão 3.38.1. As análises consideraram a trajetória de transição das classes de vegetação primária e secundária, bem como sua supressão e recuperação. A área de estudo está inserida no bioma Caatinga e apresenta predominância de formações savânicas, com variações topográficas e climáticas típicas do sertão nordestino. Os resultados mostraram que a vegetação primária sofreu intensa supressão entre 1987 e 1995, enquanto a vegetação secundária passou a ser mais afetada entre 2004 e 2012, refletindo seu aumento de cobertura nesse período. O desmatamento acumulado demonstrou uma tendência crescente, apontando para a intensificação das pressões antrópicas. A regeneração da vegetação secundária, embora presente, foi tímida em comparação às perdas totais, indicando forte pressão antrópica no processo de recuperação natural. Os resultados destacam a relevância do uso de geotecnologias para o monitoramento da vegetação, visando auxiliar a formulação de políticas públicas voltadas à conservação da vegetação nativa em regiões semiáridas.

*Palavras-chave:* sensoriamento remoto, dinâmica espacial, uso do solo.

### INTRODUÇÃO

O Brasil, com seu vasto território e diversidade de ecossistemas, apresenta uma cobertura e uso da terra complexos, que incluem florestas, áreas agrícolas, pastagens, zonas urbanas e corpos d'água. Diante da intensificação das atividades humanas, torna-se essencial monitorar essas mudanças para compreender seus impactos nos recursos naturais, sobretudo, os florestais. Nesse contexto, o uso de geoprocessamento e Sistemas de Informação Geográfica (SIG) é fundamental, pois permite mapear, analisar e visualizar dados geoespaciais com precisão, auxiliando no planejamento territorial e na formulação de políticas públicas mais eficazes.

Plataformas, como o MapBiomass, ilustram bem essa aplicação, utilizando imagens de satélite e sensoriamento remoto para monitorar o desmatamento, mudanças no uso da terra e recuperação da vegetação. Esses dados permitem análises temporais e projeções sobre a ocupação do território brasileiro (SOUZA *et al.*, 2020).

No caso a sub-bacia do baixo Rio Jaguaribe, Ceará, o uso e a cobertura do solo sofreram diversas mudanças ao longo do tempo. Essas modificações causadas pela degradação humana frequentemente adiam os custos para as gerações futuras. O mais notável na região foi a perda da vegetação nativa, principalmente nas classes arbustivas da vegetação nativa Caatinga, que foram substituídas por fazendas de camarão, solo descoberto e áreas agrícolas (GAMEIRO *et al.*, 2022).

Assim, o presente trabalho busca realizar uma análise do desmatamento e regeneração florestal do município de Russas, Ceará, no período de 1986 a 2023, com base nos dados do banco de dados da plataforma MapBiomass (MAPBIOMAS, 2025).

### MATERIAL E MÉTODOS

#### Área e características gerais da área de estudo

Para a análise deste estudo foi considerado o município de Russas, no Ceará. Situa-se na região do Baixo Jaguaribe, porção nordeste do Ceará, limitando-se com os municípios de Quixeré, Limoeiro do Norte, Quixeré, Morada Nova, Palhano, Jaguaruana e Beberibe.

Possui uma superfície de 1.505,726 km<sup>2</sup> e população de 72.928 pessoas. O bioma predominante é a Caatinga (IBGE, 2024). Apresenta uma cobertura vegetal mista, com espécies próprias, da mata serrana e da caatinga, na faixa dos tabuleiros; caatinga arbustiva densa e aberta e manchas de mata ciliar (floresta mista dicótilo-palmácea), ao longo da drenagem (VASCONCELOS; FEITOSA, 1998).

O clima regional caracteriza-se por temperaturas variando, em média, de 23oC, no inverno, a 29oC, no verão, e por precipitação pluviométrica média anual em torno de 750 mm. Na paisagem regional predomina a superfície ondulada, com fraco dissecação, da Depressão Sertaneja, e, a leste do território, observa-se a planície aluvial do rio Jaguaribe; as altitudes dessas formas são inferiores a 200 m (VASCONCELOS; FEITOSA, 1998).

### Aquisição e tratamento do material

Foram utilizados produtos da plataforma MapBiomas (MAPBIOMAS, 2025), correspondente ao período de 1986 a 2023, que trata do desmatamento e da regeneração do Brasil, posteriormente recortado para a região em estudo, no caso de arquivo raster da coleção MapBiomas (MAPBIOMAS, 2023). Também foram adquiridos os dados quantitativos em planilha digital e gráficos direto da plataforma.

O programa de Sistema de Informação Geográfica (SIG) usado, livre e gratuito, foi o QGIS versão 3.38.1 – “Grenoble” (QGIS DEVELOPMENT TEAM, 2025).

A plataforma MapBiomas ajusta os mapas de cobertura e uso para filtrar transições com área menor do que um hectare. Com base na análise da trajetória ao longo da série temporal, o algoritmo aloca cada pixel em uma das classes estabelecidas para o produto (Tabela 1).

Tabela1. Eventos de permanência e transição de classes predeterminadas da vegetação do município de Russas, Ceará.

Classe	Descrição
Antrópico	Indica permanência em alguma classe de Uso Antrópico desde o ano-base ou trajetórias com evento de Supressão de Veg. Primária ou evento de Veg. Secundária em anos anteriores.
Veg. Primária	Indica ausência de evento de Desmatamento: permanência desde o ano-base em uma ou mais classes de Vegetação Nativa ou transição para classe de Uso Antrópico com permanência nesta classe por período inferior ao estabelecido.
Veg. Secundária	Indica trajetória com presença de evento de Recuperação para Vegetação Secundária em anos anteriores.
Supressão de Veg. Primária	Indica evento de Desmatamento, em um dado ano $t$ , em pixel alocado anteriormente na classe Vegetação Primária, após o qual o pixel é alocado na classe Antrópico (em $t+1$ ).
Recuperação para Veg. Secundária	Indica evento de Vegetação Secundária em um dado ano $t$ , após o qual o pixel é alocado na classe Vegetação Secundária (em $t+1$ ).
Supressão de Veg. Secundária	Indica evento de Desmatamento, em um dado ano $t$ , em pixel alocado anteriormente na classe Veg. Secundária, após o qual o pixel é alocado na classe Antrópico (em $t+1$ ).

Fonte: MapBiomas (2025)

A vegetação primária refere-se à vegetação original, em estado natural, enquanto que a vegetação secundária refere-se à regeneração da vegetação primária após supressão em anos anteriores. No município de Russas a predominância é de formação savântica.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 1 apresenta a vegetação natural, primária e secundária, e a sua supressão no município de Russas, Ceará, para o período de 1986 a 2023. Percebe-se que a vegetação primária está mais concentrada a sudoeste do município, em áreas de planície aluvial do rio Jaguaribe, onde predomina a carnaúba (*Copernicia prunifera* (Miller) H.E. Moore), de cuja preservação dependem as comunidades extrativistas, para a produção de cera, artesanato e construção civil. A supressão da vegetação primária dá-se, principalmente pela expansão das atividades agropecuárias.

No município, a área de vegetação secundária (73.005,09 ha), que indica a recuperação da vegetação secundária já consolidada em anos anteriores, supera à da vegetação primária (57.386,49 ha). A supressão da vegetação primária apresentou-se com mais intensidade (16.536,79 ha), no período considerado, do que a supressão da vegetação secundária (145,75 ha). Considerando que a recuperação da vegetação secundária foi bastante tímida (173,60 ha), indica uma perda considerável da vegetação natural primária, provavelmente, por reconversão do uso da terra para agropecuária. Lacerda et al (2023) pesquisaram sobre a sub-bacia do baixo Jaguaribe e afirmam que quando comparados os anos de 1985 e 2021, a mudança mais expressiva é o crescimento

da agricultura, passando de 2,5% para 22,7%, havendo um avanço das ações antrópicas nas áreas de coberturas naturais para o cultivo de plantações particulares, tanto para a comercialização como para consumo próprio.

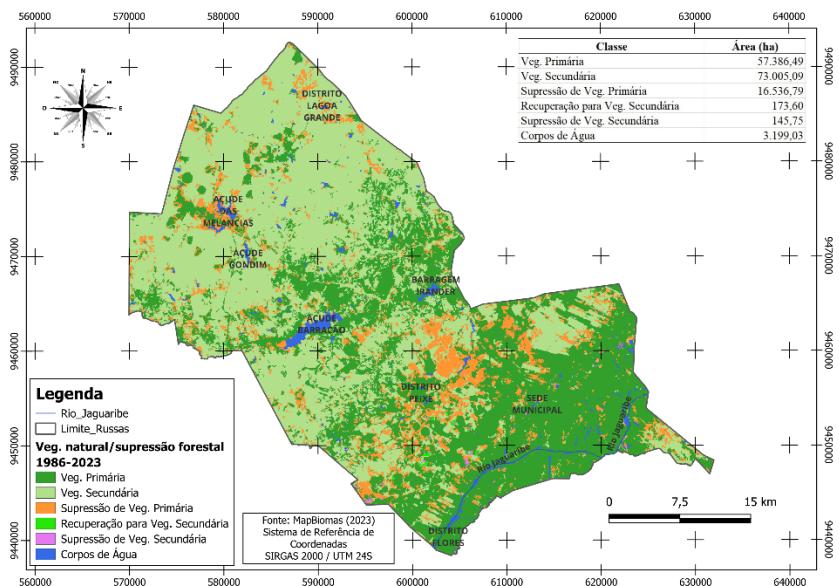


Figura 1. Mapa de supressão da floresta e vegetação natural do município de Russas, Ceará, no período de 1896 a 2023.

A Figura 2 representa o desmatamento anual por tipo de vegetação (primária e secundária) (Figura 2a) e o desmatamento acumulado em hectares (Figura 2b). Os dados indicam que a vegetação secundária é a mais afetada, refletindo sua maior vulnerabilidade à ação antrópica, possivelmente por já ter sido anteriormente degradada. A análise do desmatamento anual revela três períodos distintos de maior intensidade de supressão vegetal. Entre 1987 e 1995, há uma forte redução da vegetação primária, enquanto a secundária permanece pouco afetada, provavelmente devido à sua limitada presença nesse período. Entre 2004 e 2012, observa-se um novo pico no desmatamento, com predominância da supressão em áreas de vegetação secundária, cuja cobertura já era mais expressiva. Um terceiro aumento significativo ocorre em 2021, no ano seguinte ao início da pandemia de COVID-19, o que sugere que a redução das ações de fiscalização ambiental pode ter favorecido o avanço do desmatamento.

O gráfico de desmatamento acumulado revela uma tendência crescente, com aceleração em determinados períodos, apontando para a intensificação da pressão sobre os remanescentes vegetais.

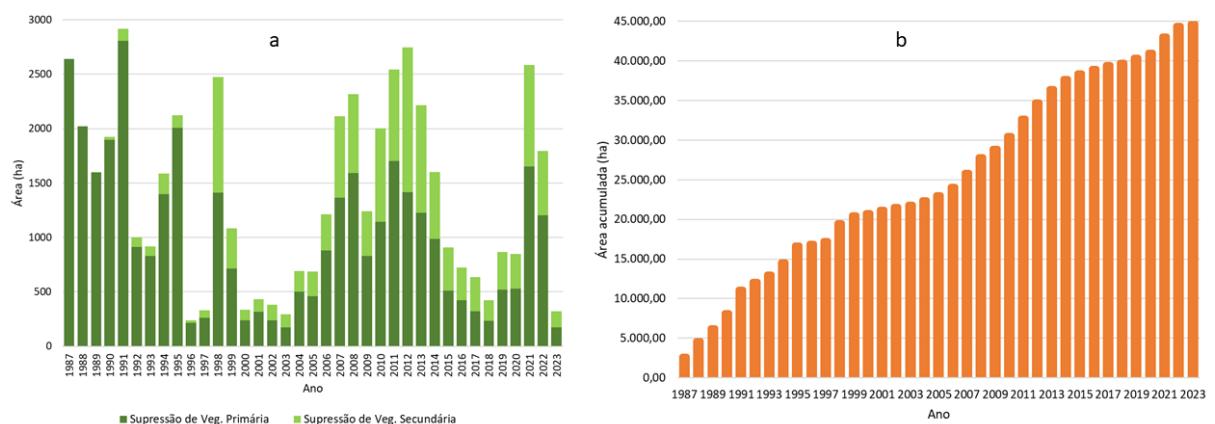


Figura 2. Supressão da vegetação primária e secundária anual (a) e acumulada (b), no período de 1987 a 2023, no município de Russas, Ceará.

## CONCLUSÕES

A análise temporal do desmatamento no município de Russas, Ceará, evidenciou uma redução expressiva da vegetação primária entre 1986 e 2023, especialmente entre 1987–1995, enquanto a vegetação secundária, embora mais extensa atualmente, apresentou maior vulnerabilidade nos períodos de 2004–2012 e 2021.

O desmatamento acumulado apresentou tendência crescente, com acelerações pontuais que indicam intensificação das pressões antrópicas, provavelmente para a conversão em áreas agropecuárias.

Os resultados destacam a relevância do uso de geotecnologias para o monitoramento da vegetação, visando auxiliar a formulação de políticas públicas voltadas à conservação da vegetação nativa em regiões semiáridas.

## REFERÊNCIAS

- FRANCA ROCHA, W.J.S.; et al. Towards Uncovering Three Decades of LULC in the Brazilian Drylands: Caatinga Biome Dynamics (1985–2019). *Land*, v. 13, n. 8, 2024.
- GAMEIRO, S.; NASCIMENTO, V.; FACCO, D.; SFREDO, G.; OMETTO, J. Multitemporal Spatial Analysis of Land Use and Land Cover Changes in the Lower Jaguaribe Hydrographic Sub-Basin, Ceará, Northeast Brazil. *Land*, v. 11, n. 1, p.1-17, 2022.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/russas/panorama>. Acesso em: 13 abr 2025.
- LACERDA, M. C. de; SOUSA, A. F. N. de; SILVA, M. A. S.; BARBOSA, D. L. Análise multitemporal do uso e ocupação do solo e caracterização morfométrica da sub-bacia do baixo Jaguaribe, Ceará. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL - CBESA**, 32, 2023, Belo Horizonte. Anais [Belo Horizonte]: ABES, 2023. p. 1 – 11.
- PROJETO MAPBIOMAS. **Coleção 9 (1985 a 2023) da Série Anual de Desmatamento do Brasil**. Disponível em: [https://storage.googleapis.com/mapbiomas-public/initiatives/brasil/collection\\_9/lulc-1/deforestation-1/mapbiomas\\_collection90\\_deforestation\\_secondary\\_vegetation\\_v1/mapbiomas\\_collection90\\_deforestation\\_secondary\\_vegetation\\_v1-classification\\_2023.tif](https://storage.googleapis.com/mapbiomas-public/initiatives/brasil/collection_9/lulc-1/deforestation-1/mapbiomas_collection90_deforestation_secondary_vegetation_v1/mapbiomas_collection90_deforestation_secondary_vegetation_v1-classification_2023.tif). Acesso em: 15 abr 2025. 2023.
- PROJETO MAPBIOMAS. **Plataforma de mapas e dados**. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/>. Acesso em: 02 mai 2025.
- QGIS DEVELOPMENT TEAM. **QGIS Geographic Information System**. Open Source Geospatial Foundation Project. Disponível em: <<https://download.qgis.org/downloads/>>. 2025.
- SOUZA Jr, C.; et al. Reconstructing Three Decades of Land Use and Land Cover Changes in Brazilian Biomes with Landsat Archive and Earth Engine. *Remote Sensing*. Basel, v. 12, n. 17, 2020, 27 p.
- VASCONCELOS, A. M.; FEITOSA, F. A. C. **Programa de recenseamento de fontes de abastecimento por água subterrânea no estado do Ceará: diagnóstico do município de Russas**. Fortaleza: Serviço Geológico do Brasil – CPRM, 1998, 18 p.