MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Disciplina: Geoinformática

Docente: Silvana Amaral e Marcos Adame

Discente: Raquel Zózimo Molinez

PROPOSTA E MONOGRAFIA

Título provisório: Caracterização dos desmatamentos da Mata Atlântica por recorte de células de produção Prodes.

Introdução

O projeto Prodes - Monitoramento anual da supressão da vegetação nativa dos biomas brasileiros, concebido e executado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, mantém sua metodologia em constante aperfeiçoamento e adaptação. Até o ano de 2023, o projeto utilizava interpretação visual e mapeamento manual a partir de imagens de satélite Landsat (ALMEIDA, 2025). No entanto, com o advento de novas tecnologias de armazenamento e inteligência artificial, já se estuda a introdução de classificações automáticas e semiautomáticas. Entretanto, no bioma Mata Atlântica essa transição enfrenta desafios devido às suas características naturais, que proporciona uma grande variedade de ecossistemas, e ao histórico de ocupação, que aumentam a entropia do sistema de uso e cobertura da terra.

Para auxiliar na implementação consistente da nova metodologia, é necessária uma classificação geral preliminar dos ambientes do bioma Mata Atlântica. Atualmente, o bioma conta com um vetor de divisão por ecorregiões, porém esta é ampla demais para permitir uma caracterização adequada dos processos de desmatamento. Até o ano de 2023, mais de 71% do território da Mata Atlântica encontra-se sob influência antrópica (INPE, 2024), sendo o único bioma brasileiro no qual a classe de cobertura vegetal não é predominante (IBGE, 2012). Diante disso, faz-se necessário um estudo que considere um recorte espacial mais detalhado, abrangendo não apenas aspectos fitofisionômicos e físicos, mas também as principais características de ocupação humana.

A análise de agrupamento tem sido amplamente utilizada para regionalização ambiental e identificação de padrões espaciais em estudos relacionados à cobertura da terra, uso do solo e dinâmica de desmatamento (GUIMARÃES et al., 2023; NETO et al., 2021). Técnicas como o k-means e o fuzzy c-means possibilitam a identificação de agrupamentos com características similares, sendo úteis

especialmente em contextos de alta heterogeneidade espacial, como é o caso do bioma Mata Atlântica.

Para auxiliar o processo de amostragem e a análise do classificador por meio de um artifício de setorização, é fundamental compreender o tipo de ambiente que está sendo trabalhado. Para isso, torna-se necessária a combinação de diferentes vetores que possam estar associados, relacionados ou atuar como precursores do desmatamento. A partir da análise desses vetores, espera-se compreender como se articulam com a supressão da vegetação e, assim, subdividir a Mata Atlântica em porções que permitam identificar características, padrões e possíveis tendências de desmatamento, compondo um retrato mais fiel do cenário atual do bioma. Com essa abordagem exploratória, espera-se obter agrupamentos mais consistentes e refinados, capazes de subsidiar a implementação de novas formas de classificação.

Diante desse cenário, o objetivo geral deste trabalho é propor uma análise por cluster para identificar os diferentes padrões de desmatamento da Mata Atlântica a partir das principais variáveis usualmente apontadas como causadoras de desmatamento, e assim regionalizar o bioma de modo a permitir uma leitura mais precisa dos diferentes contextos de desmatamento no bioma Mata Atlântica.

Metodologia

A metodologia adotada será estruturada em quatro etapas principais: (i) coleta de dados; (ii) organização e manipulação das informações obtidas; (iii) análise dos dados; e (iv) interpretação dos resultados.

- Coleta de dados

A etapa de coleta de dados contempla busca por informações referentes aos aspectos físicos e sociais da região, incluindo clima (variações de precipitação e temperatura), relevo (altitude e declividade), comportamento da vegetação (índice de vegetação), desmatamento em áreas de cobertura nativa e secundária (incremento anual), e uso e cobertura do solo (como cobertura agrícola). Serão também obtidos dados socioeconômicos, como setor censitário e aglomerados populacionais e Produto Interno Bruto (PIB), ambos por município. O recorte espacial adotado será composto pelas células de produção do Prodes e pelo limite geográfico definidos pelo Prodes Mata Atlântica.

- Organização e manipulação da base de dados

Os dados serão organizados e manipulados por meio das plataformas QGIS e PgAdmin, abrangendo formatos vetoriais, matriciais e tabulares. Essas ferramentas permitirão o tratamento, cruzamento e integração das diferentes bases de dados, assegurando maior precisão nas análises subsequentes.

- Análise dos resultados

A partir da base de dados organizada, será realizada a padronização das variáveis selecionadas para garantir a comparabilidade entre os diferentes atributos. Em seguida, será aplicada uma análise de agrupamento (cluster analysis), utilizando inicialmente o método k-means para avaliação exploratória, seguida da aplicação do método fuzzy c-means para a obtenção de agrupamentos com graus de pertencimento. Esta abordagem permitirá identificar padrões espaciais no bioma Mata Atlântica, associando as células de produção do Prodes a diferentes contextos de desmatamento com base em suas características físicas, socioeconômicas e de uso da terra. A regionalização resultante servirá como suporte para a interpretação dos processos que condicionam a supressão da vegetação nativa, subsidiando a proposta de recorte espacial mais detalhado para o bioma.

Referências bibliográficas

ALMEIDA, C. A. et al. Monitoramento oficial da vegetação nativa brasileira por imagens de satélite: o programa BiomasBR e os sistemas Prodes, Deter e TerraClass, Cad. Astro., vol. 6, nº 1, p. 23–38, abr. 2025. DOI: 10.47456/Cad.Astro.v6n1.47411.

NETO, R. M.B. et al. Geospatial cluster analysis of the state, duration and severity of drought over Paraíba State, northeastern Brazil. Science of The Total Environment, v. 795, 2021. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969721045666. Acesso em: 27 abr. 2025.

GUIMARÃES, P. O. et al. Spatial analysis of deforestation factors in the Atlantic Forest Biome/Brazil. Geografias, v. 18, n. 2, p. 1–19, 2023. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/geografias/article/view/42662. Acesso em: 25 abr. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE. No ano de 2023, foram mapeados 765,17 km^2 de vegetação nativa suprimida no bioma Mata Atlântica. São José dos Campos: INPE, 2023. Disponível em: https://data.inpe.br/big/web/nota-tecnica-vegetacao-nativa-no-bioma-mata-atlantica/. Acesso em: 06 mar. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais; Coordenação de Contas Nacionais. Contas de ecossistemas: o uso da terra nos biomas brasileiros: 2000–2018. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. 101 p. (Contas Nacionais, n. 73). ISBN 978-65-87201-21-4.