



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXVIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS **SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2024**

DISCRIMINAÇÃO DE CLASSES DE VEGETAÇÃO NATURAIS E ANTRÓPICAS NA APA SERRA BRANCA EM JEREMOABO-BA

Laiane de Jesus Rabelo Regis¹; Elane Fiúza Borges²

1. Bolsista – Modalidade Bolsa/PROBIC, Graduanda em Geografia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: lai11fsa@gmail.com
2. Orientador, Departamento de Ciências Humanas e Filosofia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: elaneborges@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Caatinga; Unidade de Conservação; Sensoriamento Remoto.

INTRODUÇÃO

A Caatinga, bioma exclusivamente brasileiro, cobre 11% do território nacional, é rico em biodiversidade, mas também altamente ameaçado. Caracteriza-se por árvores de baixo porte, troncos tortuosos e espinhosos. Segundo o MapBiomas, já foram desmatados 545.822,2 hectares, colocando a Caatinga como o bioma brasileiro mais alterado. A alteração deste bioma ocorre principalmente pelas práticas de manejo inadequado do solo e a conversão de áreas de vegetação nativa em pastagens e lavouras. Para proteger áreas como essa, foram criadas Unidades de Conservação (UC), como a APA Serra Branca, que visa conservar a biodiversidade a partir do uso sustentável dos recursos naturais.

A Área de Proteção Ambiental (APA) Serra Branca foi criada com objetivo de preservar o bioma Caatinga e as demais espécies presentes no local, assegurando a diversidade genética da fauna e flora nativa (BAHIA). No entanto, essa área enfrenta desafios devido às pressões humanas. Diante disso, a discriminação de classes de vegetação se torna essencial para a gestão e conservação das áreas protegidas. Nesse contexto, objetivou-se a discriminação de classes de vegetação naturais e antrópicas na APA Serra Branca em Jeremoabo-BA a partir de séries temporais de imagens de satélite PlanetScope.

METODOLOGIA

A APA Serra Branca foi criada no ano de 2001, com área equivalente a 67.237 hectares, situada no município de Jeremoabo, Bahia. A APA faz limite ao sul pelo rio Vaza-Barris e ao norte pela Reserva Ecológica Raso da Catarina (Szabo et al. 2007 apud Bezerra et al., 2024) (Figura 1). A APA encontra-se inserida no bioma Caatinga, no clima semi-árido, sendo caracterizada como uma das regiões mais secas da Bahia, com índices pluviométricos que chegam a 400 mm anuais.

Para o desenvolvimento desta pesquisa foi necessário a aquisição e organização de um banco de dados composto por imagens de satélite. Estas foram adquiridas pela PlanetScope, referentes ao período de 2021 e 2022. As imagens selecionadas são mosaicos disponibilizados mensalmente, totalizando 24 imagens para compor a série temporal de 2021-2022. Nesta pesquisa foi considerado o índice de vegetação EVI (*Enhanced Vegetation Index*), que foi desenvolvido com o objetivo de otimizar o sinal verde da vegetação, melhorando o monitoramento da vegetação através da redução do substrato do dossel e da atmosfera (LAURENTINO et al., 2011). Ele é calculado utilizando as bandas do infravermelho próximo (NIR), do vermelho (R) e do azul (B).

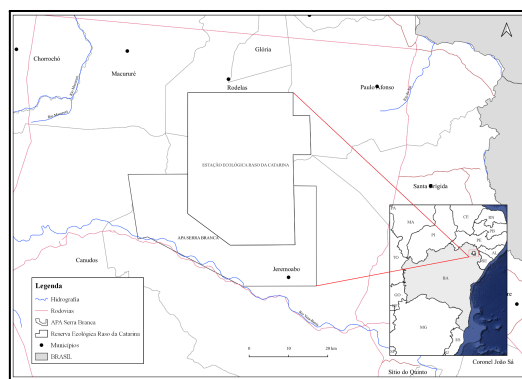


Figura 1 - Mapa de Localização da APA Serra Branca - Jeremoabo (BA). Fonte: Autoral (2024).

De posse do banco de dados de imagens, foi construída a série temporal relativa ao período de 2021 e 2022, utilizando as imagens de EVI. Para discriminar as classes antrópicas e de vegetação natural da APA Serra Branca, utilizou-se como referência o mapa de uso e cobertura de terras do MapBiomas, selecionando as classes do nível categórico 1: Floresta, Área Não Vegetada e Agropecuária. A série temporal foi processada no software ENVI 5.3.

Posteriormente, foi aplicado o modelo linear de mistura espectral, no qual o espectro medido de um pixel com mistura é decomposto em uma combinação linear de espectros de materiais puros, conhecidos como *endmembers* (SHIMABUKURO & PONZONI, 2017). Assim, para a aplicação do MLME, foram extraídas as assinaturas espectrais dos componentes puros de vegetação, solo e sombra/água, a partir da imagem de satélite do mês de agosto de 2022. Logo após, aplicou-se o modelo linear de mistura espectral, obtendo-se as imagens-fração. Tais procedimentos foram realizados no software ENVI 5.3.

Para minimizar a concentração de dados e informações irrelevantes, aplicou-se a técnica de análise de principais componentes (APC) na imagem do Modelo Linear de Mistura Espectral (MLME), para os componentes de vegetação, solo e sombra/água. Esta técnica multivariada foi desenvolvida para analisar as interrelações entre um grande número de variáveis. Por fim, foi realizada a classificação das imagens, a partir do produto do MLME e da APC, utilizando o algoritmo de aprendizagem de máquina Support Vector Machine Classification, no software ENVI 5.3, obtendo-se, desta forma, a discriminação das classes vegetação natural e antrópica e o mapa de uso e cobertura da APA Serra Branca.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 2 são mostradas as séries temporais do índice de EVI para as classes de Floresta, Agropecuária e Área não Vegetada, respectivamente, ao longo dos meses de 2021 e 2022. A figura 2A indica o comportamento da assinatura espectro-temporal da classe Floresta, na qual corresponde a classe de maior prevalência na APA Serra Branca, caracterizada por tipos de vegetação com predomínio de dossel contínuo - Savana-Estépica Florestada, Floresta Estacional Semi-Decidual e Decidual (MapBiomas). Observou-se que nos primeiros meses os valores do EVI apresentaram algumas flutuações, iniciando o mês de janeiro com o valor de 0,4. Entre os meses de março a outubro houve uma tendência de estabilização, com o EVI mantendo-se em torno de 0,26 a 0,35, sugerindo que a vegetação conseguiu manter um nível de cobertura relativamente constante durante esse período. De maio a julho de 2022 observou-se uma queda brusca no valor do EVI, chegando a 0,1, indicando um evento de estresse significativo na vegetação, como pode provocar uma seca prolongada.

A figura 2B observa-se que o comportamento espectro-temporal da classe Agropecuária demonstra a natureza dinâmica e cíclica da atividade agrícola. Nos primeiros meses, o EVI apresentou um leve aumento (2,9 - 3,0) comparado aos meses que se seguem. Após a primeira queda inicial (em maio de 2021), o EVI apresentou um padrão flutuante, com várias subidas e descidas. Esse padrão pode refletir ciclos de cultivo e fases diferentes das culturas ou pastagens ao longo do tempo. A figura 2C apresenta o comportamento da assinatura espectro-temporal da classe Área não Vegetada. Os baixos valores do índice de EVI (abaixo de 0,2,

em sua maior parte) dessa classe indicam a ausência de vegetação durante todo período. Alguns picos de EVI que são observados em fevereiro e outubro de 2022 podem estar relacionados a mudanças sazonais.

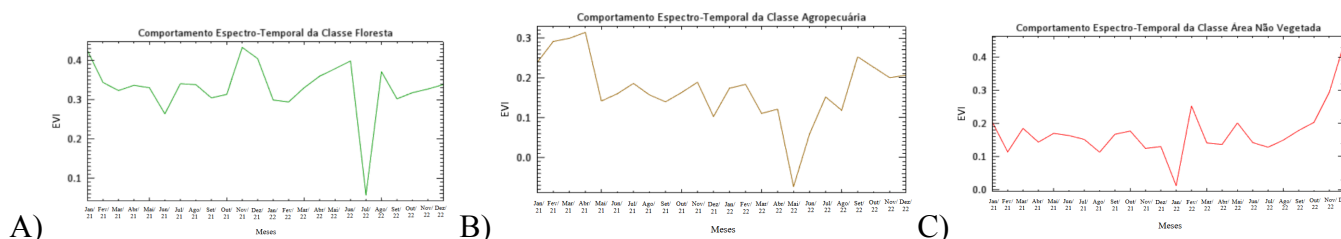


Figura 2: Séries temporais de EVI para as classes Floresta (A), Agropecuária (B) e Área Não Vegetada (C).

O MLME aplicado à imagem de satélite do PlanetScope, resultou em imagens-fração que representam as proporções dos componentes na mistura espectral (Shimabukuro e Ponzoni, 2017). Na imagem-fração de vegetação apresentada na figura 3A, observou-se que os pixels mais claros são aqueles que possuem a maior quantidade de vegetação, enquanto o solo exposto apresenta-se em pixels mais escuros por não apresentarem qualquer porcentagem de cobertura vegetal. Na imagem-fração de solo (figura 3B), os pixels mais claros correspondem às áreas de solo exposto ou que apresentam menor cobertura vegetal. Da mesma forma, na imagem-fração sombra/água (figura 3C) os pixels mais claros representam áreas de sombreamento ou canais de drenagem.



Figura 3 - A) Imagem-Fração do componente puro vegetação. B) Imagem-Fração do componente puro solo exposto. C) Imagem-Fração do componente puro sombra/drenagem. Imagem PlanetScope obtida do mês de agosto de 2022.

De acordo com Ferreira (2003), a análise dos componentes principais consiste em uma técnica capaz de eliminar a correlação dos dados originais. A técnica de análise dos componentes principais foi aplicada às imagens-fração, de forma a reduzir a dimensionalidade do conjunto de dados (Shimabukuro; Dutra e Arai, 2020). Os resultados mostraram que a PCA1 (primeira componente) capturou 58,03% da variância, sendo o componente mais significativo, enquanto a PCA2 explicou 24,64%, revelando um padrão adicional de variação. A PCA3 contribuiu com 16,98% da variância total, fornecendo uma perspectiva adicional sobre a estrutura dos dados. Juntas, as três componentes principais explicam 99,65% da variância total, indicando que a maior parte da informação contida nos dados originais pode ser detalhada a partir destes três componentes principais.

Assim, a partir das imagens-fração e aplicação da técnica dos componentes principais, foi possível mapear e discriminar as classes de vegetação natural e antrópica (figura 4) para a APA Serra Branca, que demonstrou estar em processo gradual de degradação, ligado às atividades de agricultura e de pastagens. Observou-se que as áreas mais centrais correspondem às áreas naturais, demonstrando que as atividades antrópicas estão ocorrendo das bordas para o centro da APA.

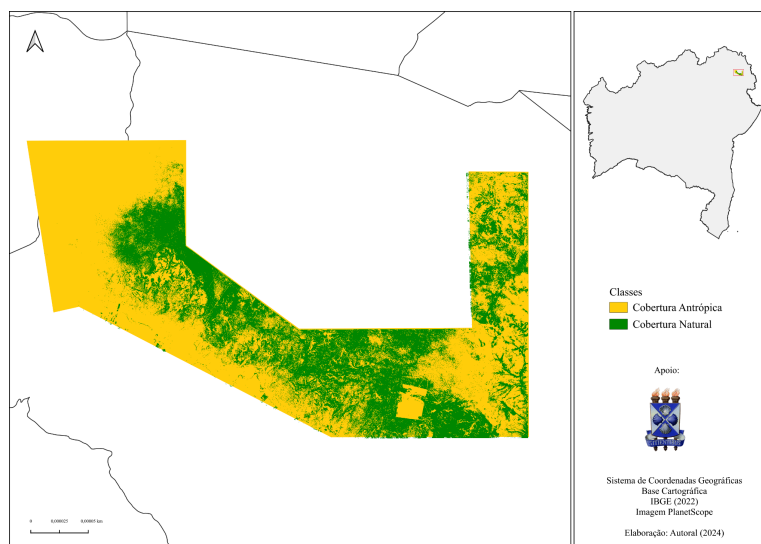


Figura 4 - Mapa de Discriminação de classes de vegetação natural e antrópica. Fonte: Autoral (2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados mostraram que as atividades antrópicas, como a conversão de áreas naturais em pastagens e agricultura, estão avançando na APA Serra Branca, ameaçando a integridade das áreas remanescentes de vegetação. Dessa forma, o mapeamento produzido pode servir como uma ferramenta eficaz para o monitoramento contínuo e implementação de estratégias de manejo e conservação que visem preservar a APA Serra Branca. É essencial que ações concretas de gestão sejam tomadas para mitigar os impactos e promover a recuperação das áreas degradadas, garantindo a sustentabilidade ambiental da área de estudo.

REFERÊNCIAS

- BEZERRA, D. S.; GONZAGA, D. R.; CONCEIÇÃO, A. S. 2024. **Flora da APA Serra Branca/Raso da Catarina (Estado da Bahia, Brasil): Cactaceae Juss.** Hoehnea 51: e642023. <https://doi.org/10.1590/2236-8906e642023>.
- FERREIRA, M. E. **Análise do Modelo Linear de Mistura Espectral na Discriminação de Fitofisionomias do Parque Nacional de Brasília (Bioma Cerrado).** 2003. 128 f. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília, 2003.
- LAURENTINO, M. L. S. *et al.* **Aplicação dos índices de NDVI e EVI como análise da variação fisionômica da vegetação no Brejo de Altitude de Serra Negra-Bezerros/PE-Brasil.** Curitiba: Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR. 2011. Disponível em: <http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/marte/2011/07.15.14.53/doc/p1661.pdf?metadatarepository=&mirror=urllib.net/www/2011/03.29.20.55>. Acesso em: 04 de fev. 2024.
- MAPBIOMAS. **Cobertura e uso do solo no Brasil.** Disponível em: <<https://encurtador.com.br/zNEyf>>. Acesso em: 27 de ago. 2024.
- SENA, L. M. M. de. **Conheça e Conserve a Caatinga - O Bioma Caatinga.** Vol. 1. Fortaleza: Associação Caatinga, 2011. 57p. Disponível em:<https://www.acaatinga.org.br/wp-content/uploads/Conhe%C3%A7a_e_Conserve_a_Caatinga_-_Volume_1_O_Bioma_Caatinga.pdf>. Acesso em: 03 de mai. 2023.
- SHIMABUKURO, Y. E.; DUTRA, A. C.; ARAI, E. Modelo Linear de Mistura Espectral: Conceitos Teóricos, Algoritmos e Aplicações em Estudos na Amazônia Legal. **Revista Brasileira de Cartografia**, vol. 72, n. Especial 50 anos, 2020.
- SHIMABUKURO, Y. E.; PONZONI, F. J. **Mistura Espectral: modelo linear e aplicações.** São Paulo: Oficina de Textos, 2017.