AVALIAÇÃO DA VEGETAÇÃO NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO CARIRI PARAIBANO

Viviane Vitória Queiroz Ferreira dos Santos[1]
Dayane Engracio Clementino dos Santos[2]
Valéria Raquel Porto Lima[3]

INTRODUÇÃO

As Áreas de Proteção Ambiental (APAs) foram criadas inicialmente pela Lei nº 6.902/1981 e, atualmente, pertencem ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), regulamentado pela Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Essas áreas podem ser estabelecidas tanto em esferas de domínio público quanto privado, pela União, Estados ou Municípios, e suas atividades de uso são determinadas por regras específicas. No caso de áreas públicas, as condições são estabelecidas pelo órgão gestor; já nas propriedades privadas, o proprietário estabelece as regras seguindo as exigências legais (Brasília Ambiental, 2022).

De acordo com o Governo da Paraíba, os objetivos das APAs previstos na legislação brasileira consistem em garantir a conservação e a preservação dos ecossistemas naturais existentes. Devem, também, assegurar condições para a realização de pesquisas e disciplinar o processo de ocupação da área, a fim de garantir a qualidade daquele ambiente. Em síntese, as APAs constituem uma categoria de Unidade de Conservação (UC) de uso sustentável, desempenhando um papel que promove o ideal de preservação dos recursos naturais e o uso sustentável desses locais, propagando o equilíbrio ecológico.

Em especial, a Área de Proteção Ambiental (APA) do Cariri Paraibano foi criada pelo Decreto nº 25.083, de 08 de junho de 2004 (Paraíba, 2004), com o objetivo de proteger o meio físico, biológico e social da região, abrangendo o bioma da Caatinga. A referida APA está localizada na porção semiárida do Planalto da Borborema e abrange três municípios da região: Boa Vista, Cabaceiras e São João do Cariri.

Lima et al. (2024) afirmam que a Paraíba possui 33 UCs, sendo 14 delas geridas pelo Governo do Estado. Muitas estão localizadas em propriedades particulares e, atualmente, não existe no Cariri paraibano nenhuma UC sob gestão federal, o que evidencia um déficit com relação à conservação do bioma Caatinga nessa área. Essa situação expõe o grau de fragilidade das Caatingas e reforça a necessidade de fortalecer e consolidar as UCs já criadas, estabelecendo estratégias que assegurem tanto a conservação da biodiversidade quanto o desenvolvimento regional e local nas categorias de uso sustentável.

Xavier et al. (2022) ressaltam que a APA do Cariri Paraibano ainda não dispõe de um plano de manejo adequado, tampouco de estudos científicos sistemáticos que caracterizem devidamente seus recursos naturais. A inexistência de um plano de manejo em uma área de conservação ambiental impede a atuação eficaz de órgãos ambientais e coloca em risco todo o patrimônio que a criação da UC busca proteger. Essa lacuna pode ocasionar sérios impactos, como a perda da biodiversidade, a destruição de habitats e a redução da área de conservação. Por isso, a elaboração e a implementação de um plano de manejo são essenciais para garantir a conservação e o uso sustentável dos recursos da área.

Diante desse cenário, tornou-se relevante acompanhar as mudanças na vegetação ao longo de 2024, especialmente nos períodos chuvoso e seco. O uso excessivo da área protegida não afeta somente a flora, mas também a fauna e a qualidade de vida das populações locais, que dependem dos recursos naturais para sua subsistência.

Assim, o objetivo geral desta pesquisa é avaliar o vigor da cobertura vegetal na APA do Cariri Paraibano, uma vez que o comportamento do vigor vegetativo pode auxiliar na compreensão dos impactos antropogênicos que afetam o ecossistema local. Como objetivo específico, busca-se analisar como o vigor vegetativo se comporta diante das variações sazonais (chuva e seca) características da Caatinga.

ÁREA DE ESTUDO

A Área de Proteção Ambiental do Cariri Paraibano, localizada na região semiárida do estado da Paraíba, possui uma área total de 18.560 hectares, abrangendo parcelas de três municípios

inseridos na Região Geográfica Intermediária e Imediata de Campina Grande (IBGE, 2017): Cabaceiras, Boa Vista e São João do Cariri.

A APA do Cariri Paraibano está inserida no bioma Caatinga, um bioma exclusivamente brasileiro, e se destaca por sua importância ecológica e pela existência de práticas tradicionais do uso da terra, como a pecuária extensiva, agricultura familiar e os demais usos dos recursos vegetais nativos. Feitosa e Araújo (2022) destacam que atividades de caça e extração de lenha ainda ocorrem na APA, contribuindo para a perda da biodiversidade local e afetando a fauna e a flora.

Lima *et al.* (2024) afirmam que, na região de estudo, a principal atividade econômica dos três municípios é a agricultura familiar, sendo que a maioria dos pequenos agricultores não possui máquinas e não utilizam técnicas como correção do solo e irrigação. A ausência de assistência técnica rural limita a produção. De acordo com o IBGE (2017), o perfil desses produtores é de agricultores com mais de 55 anos de idade, o que corresponde a mais de 40% do total de produtores rurais, sendo 80% homens e 20% mulheres.

Segundo Xavier *et al.* (2022) a compartimentação do relevo da área estudada revelou uma forte relação com o embasamento geológico. Verificou-se a predominância de superfícies aplainadas e de colinas amplas suaves, ambas desenvolvidas sobre rochas do complexo metamórfico indiferenciado. Já os relevos de maior amplitude foram classificados como morros e serras, configurando-se como relevos residuais sustentados por rochas graníticas do Ciclo Brasiliano.

Lima *et al.* (2024) afirmam que durante o processo de ocupação das terras e a relação homem-natureza transformam a paisagem ao longo do tempo. A perda da cobertura de caatinga mais densa é um reflexo da história da ocupação do Cariri. Além disso, as atividades humanas como o fogo, a pecuária extensiva e a agricultura de subsistência geram mudanças significativas na paisagem, o aumento do rebanho nos últimos anos também tem intensificado a pressão sobre o solo e a vegetação.

Como mencionado anteriormente, Xavier *et al.* (2022) ressaltam que a APA do Cariri Paraibano não dispõe ainda de um plano de manejo adequado, nem de estudos científicos sistemáticos que caracterizem adequadamente seus recursos naturais. A inexistência de uma estratégia de preservação em uma área ambiental impede a atuação eficaz de órgãos ambientais e coloca em risco todo o patrimônio ambiental que a criação da UC protegeria. Pode também ocasionar impactos significativos, como a perda da biodiversidade, destruição de habitats e a diminuição da área de conservação, devido a isso um plano de manejo é essencial para garantir a preservação e o uso sustentável dos recursos daquela área.

Lima *et al.* (2024) afirmam que a APA do Cariri é um exemplo de negligência dos órgãos públicos na elaboração dos instrumentos de gestão previstos pelo SNUC. Segundo os autores, a Paraíba possui 33 UCs, 14 delas são geridas pelo Estado enquanto as demais são por proprietários particulares. Esse cenário evidencia o déficit de unidades de conservação sob gestão federal na região.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa adotou uma abordagem quali-quantitativa. O estudo teve início com uma revisão bibliográfica, que embasou as etapas de monitoramento e análise dos dados. Posteriormente, realizou-se uma análise comparativa entre os períodos chuvoso e seco para identificar variações na cobertura vegetal da APA do Cariri Paraibano. Neste estudo, foram utilizadas ferramentas de geoprocessamento para auxiliar no monitoramento do vigor vegetativo na APA do Cariri Paraibano.

O sensoriamento remoto foi realizado por meio da plataforma Google Earth Engine (GEE), com foco nas estações de chuva e seca. Como base de dados, foram empregadas imagens do satélite Landsat 8, com resolução espacial de 30 m e intervalo de revisita de aproximadamente 16 dias e bandas espectrais adequadas para o cálculo de índices de vegetação. Para a elaboração da base cartográfica, utilizou-se o *software* livre QGIS, versão 3.34.0. Foram utilizados vetores referentes aos limites da APA do Cariri Paraibano, dos municípios e da hidrografia, provenientes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Para a análise do vigor vegetativo, foram aplicados os seguintes índices: o NDVI, que avalia a densidade e a saúde da vegetação com base na diferença entre as bandas do vermelho e do infravermelho próximo; e o SAVI, que ajusta os resultados considerando as áreas com solo exposto, mostrando-se mais adequado às condições do semiárido.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) no período chuvoso demonstra a predominância de classes com vigor vegetativo elevado. As tonalidades verde-claro e verde-escuro, que representam o vigor moderado a alto e o muito alto, respectivamente, são predominantes na maior parte da APA do Cariri Paraibano, o que é esperado para esse intervalo sazonal. Vale ressaltar a presença de manchas isoladas em vermelho (ausência de vigor vegetativo) e laranja (vigor vegetativo nulo), que podem indicar a ocorrência de açudes, rios intermitentes, nuvens ou sombras projetadas pelo relevo acidentado.

Pode-se notar que, o NDVI no período seco (figura 3) demonstra uma predominância de classes com baixo vigor. Além disso, há uma distribuição discreta e pontual da classe 4 (baixo a moderado (verde amarelado), o que sugere uma maior sensibilidade à vegetação remanescente, mesmo que esparsa. Este comportamento é esperado, visto que o NDVI é mais diretamente relacionado à atividade fotossintética, sendo capaz de detectar pequenas variações na presença de biomassa verde.

As classes de vigor mais elevado continuam sendo mais pontuais do que no SAVI, o que pode indicar áreas de vegetação com maior umidade residual no solo. Essa distinção evidencia que, mesmo sob intensa seca, ainda existem fragmentos vegetacionais ativos, provavelmente constituídos por espécies adaptadas à xerofilia, como arbustos e cactos típicos da Caatinga.

Pode-se observar também manchas da classe (1) ausência de vigor vegetativo, esses valores podem indicar superfície como corpos d'água, nuvens, e até mesmo sombras projetadas pelo relevo acidentado.

O SAVI, por sua vez, apresenta uma distribuição mais heterogênea durante o período chuvoso. Destacam-se principalmente as áreas classificadas com vigor vegetativo moderado a alto (verde-claro), baixo a moderado (verde-amarelado) e muito baixo (amarelo-claro). Essa diferenciação ocorre devido à aplicação do fator de ajuste do solo (L). Ainda assim, observa-se uma porção considerável da APA com vigor vegetativo moderado (Figura 4), indicando resposta positiva da vegetação às condições de maior disponibilidade hídrica.

A comparação entre os índices evidencia diferenças na resposta espectral da vegetação e do solo. Enquanto o NDVI apresentou valores mais elevados em áreas com cobertura vegetal menos densa, o SAVI demonstrou maior sensibilidade às condições de solo exposto, característica comum dos ambientes semiáridos.

O mapa do SAVI apresenta uma predominância da classe 5 (vigor vegetativo moderado a alto), indicando áreas de caatinga mais densa e bem estabelecida durante o período chuvoso. É possível identificar manchas das classes 2 (vigor vegetativo nulo), 3 (vigor vegetativo muito baixo) indicando afloramentos de rochosos e solo sem cobertura vegetal, solo exposto e 4 (vigor vegetativo baixo a moderado) que indica que a área estudada exibe uma caatinga arbustiva com cobertura parcial do solo podendo ser folhagens, pastagens, plantas rasteiras ou cactáceas.

Portanto, os resultados indicam que, durante o período chuvoso, a vegetação da APA do Cariri responde positivamente à disponibilidade hídrica, apresentando ampla cobertura vegetal saudável. Entretanto, a presença de áreas com baixo ou nenhum vigor vegetativo mesmo durante o intervalo úmido pode indicar situações de vulnerabilidade ambiental e reforça a importância do monitoramento contínuo da cobertura vegetal da unidade de conservação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo analisar os padrões sazonais da cobertura vegetal na Área de Proteção Ambiental do Cariri Paraibano por meio dos índices SAVI e NDVI, destacando suas variações entre os intervalos seco e chuvoso. A partir das imagens de sensoriamento remoto, foi possível identificar contrastes significativos no vigor da vegetação, evidenciando a forte influência da sazonalidade climática sobre a dinâmica ecológica da região.

Durante a quadra chuvosa, os valores elevados dos índices indicaram a recuperação da vegetação, com destaque para áreas de vigor muito alto. As classes que mais se destacaram foram a 5 e a 6. Por outro lado, no período seco, observou-se uma redução acentuada da cobertura vegetal, com predominância de solo exposto e vegetação esparsa. O SAVI mostrou-se especialmente eficiente

em áreas de baixa cobertura vegetal, devido à sua capacidade de atenuar a influência do solo, enquanto o NDVI apresentou melhor desempenho em áreas com vegetação mais densa.

A análise simultânea do SAVI e NDVI reforça a importância de utilizar índices complementares para diagnóstico ambiental, principalmente em regiões semiáridas. Essas observações fortalecem a relevância do uso de ferramentas de geoprocessamento no monitoramento ambiental da Caatinga, contribuindo para o planejamento territorial, a gestão de unidades de conservação e a formulação de políticas públicas voltadas à mitigação dos impactos ambientais. O mapeamento dessas áreas permite o direcionamento de ações de proteção, especialmente em um contexto de mudanças climáticas e pressão antrópica crescente.

REFERÊNCIAS

BRAGA, M. A.; FONSECA, P. F. S. ; COSTA, T. R.; SANTOS, F. S.; MARTINS, S. C. S. G. **Índices de vegetação como indicadores espectrais de cobertura vegetal para monitoramento de projetos de restauração ecológica.** In: Simpósio de Iniciação Científica - SIC 2022, 2022. Anais… 2022. Disponível em: https://eventos.ifnmg.edu.br/sic2022/04da3751947110abd6d98730c534912399151l6d.pdf. Acesso em: 25 jan. 2026.

CORREIA DE MEDEIROS, B.; MEDEIROS, R. M. de. **Climatologia da precipitação no município de São João do Cariri, PB**. Período: 1911-2010. [S. l.]: [s. n.]. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conidis/2016/TRABALHO_EV064_MD4_SA14_ID326_24082016211309.pdf?. Acesso em: 3 jun. 2025.

FEITOSA, R. D.; ARAÚJO, S. M. S. **Degradação ambiental na Área de Proteção Ambiental (APA) do Cariri Paraibano-PB.** Paisagens & Geografias, v. 1, n. 1, p. [s. p.], 4 maio 2022. Disponível em: https://paisagensegeografias.revistas.ufcg.edu.br/index.php/A1p7D/article/view/10/1. Acesso em: 26 jan. 2026.

FERREIRA, M. O.; NEVES, C. E. **Abordagem geossistêmica de Georges Bertrand: perspectiva sobre o pensamento geográfico**. Revista Formação (Online), v. 30, n. 57, p. 7–30, 2023. DOI:10.33081/formacao.v30i57.8865. Disponível em: https://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/8865. Acesso em: 21 jan. 2026.

FLORENZANO, T. G. **Iniciação em sensoriamento remoto**. 3. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. Disponível em: https://konektacommerce.nyc3.cdn.digitaloceanspaces.com/TEXT_SAMPLE_CONTENT/iniciacao-em-sensoriamento-remoto-261862-1.pdf. Acesso em: 26 jan. 2026.

LIMA, V. R. P. de; SILVA, J. F. C. B. da C.; BORGES NETO, I. de O.; XAVIER, R. A. **Instrumentos para o planejamento e gestão territorial: subsídio ao zoneamento da Área de Proteção Ambiental do Cariri – Paraíba.** Espaço Aberto, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 91–110, 2024. DOI: 10.36403/espacoaberto.2024.59433. Disponível em: https://revistas.ufrj.br/index.php/EspacoAberto/article/view/59433. Acesso em: 13 maio 2025.

MEDEIROS, R. M. de et al. **Aspectos do clima para o município de Cabaceiras.** In: CONIDIS – Congresso Nacional Interdisciplinar em Desenvolvimento Sustentável, 1., 2016, Campina Grande. Anais [...]. Campina Grande: Realize Editora, 2016. Disponível em: https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/23506. Acesso em: 3 jun. 2025.

XAVIER, R. A.; SOUZA, B. I.; CARDOSO, E. C. M.; SEABRA, V. S. **Padrões de relevo da Área de Proteção Ambiental do Cariri Paraibano: uma contribuição à cartografia geomorfológica semiárida.** Revista Ciência Geográfica, [S. l.], v. 26, n. 1, p. 34–50, 2022. DOI: 10.18817/26755122.26.01.2022.2866. Disponível em:

https://ppg.revistas.uema.br/index.php/cienciageografica/article/view/2866. Acesso em: 13 maio 2025.