AVALIAÇÃO DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL E SUSCEPTIBILIDADE À DESERTIFICAÇÃO EM ESPERANÇA, PARAÍBA

Dayane Engracio Clementino dos Santos[1]
Viviane Vitória Queiroz Ferreira dos Santos[2]
Rafael Albuquerque Xavier[3]

INTRODUÇÃO

A desertificação é uma problemática de escala global que se manifesta predominantemente em regiões de clima árido, semiárido e subúmido seco. Esse fenômeno decorre da interação sinérgica entre a variabilidade climática natural e as pressões das atividades humanas, resultando na deterioração das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, no declínio da biodiversidade e na perda da produtividade econômica. Estima-se que mais de um bilhão de indivíduos em mais de 100 nações sofram os impactos diretos desse processo, o qual consome anualmente cerca de seis milhões de hectares de terras agricultáveis. No panorama brasileiro, o estado da Paraíba apresenta uma vulnerabilidade crítica, visto que aproximadamente 90,91% de seu território está inserido na região semiárida e cerca de 80% a 94,54% da área total do estado já manifesta susceptibilidade ou indícios de processos desertificantes.

A dinâmica central da degradação das terras nos ecossistemas semiáridos está historicamente atrelada às práticas agrícolas inadequadas e incompatíveis com a capacidade de suporte do solo. A retirada contínua da cobertura vegetal nativa expõe a superfície terrestre a uma maior incidência de radiação solar, elevando as temperaturas superficiais e subsuperficiais. Esse aumento térmico prejudica a germinação de sementes e desestabiliza a sucessão ecológica, impedindo a regeneração natural da Caatinga.

Diante desse cenário complexo e multifatorial, o presente trabalho tem como objetivo avaliar as dinâmicas de uso e cobertura da terra associadas ao avanço da degradação ambiental e à susceptibilidade à desertificação no município de Esperança, localizado no Agreste paraibano, compreendendo as transformações ambientais ocorridas no intervalo temporal de vinte anos entre 2004 e 2024, sob a perspectiva da fragilidade dos ambientes antropizados.

ÁREA DE ESTUDO

O município de Esperança situa-se na Região Geográfica Imediata de Campina Grande (PB), com área de 157,851km² e população estimada em 31.231 habitantes. Inserido no Planalto da Borborema, exibe relevo ondulado com dissecações moderadas e altitude de 592 a 631 metros. O clima é BSh (semiárido quente) segundo Köppen, marcado por forte insolação, elevadas taxas de evaporação e precipitação média anual de 753,8 mm com severa irregularidade sazonal. A vegetação nativa predominante é a Caatinga xerófila.

Os solos dominantes compreendem Planossolos, Podzólicos e Litólicos, caracterizados por acidez moderada e profundidade variável. A ocorrência de solos rasos associada a vertentes movimentadas eleva a fragilidade potencial e a susceptibilidade a processos erosivos hídricos quando desprovidos da vegetação protetora.

[1] Graduanda em Curso de Geografia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campus I, Campina Grande-PB, dayane.santos@aluno.uepb.edu.br .
[2] Graduanda em Curso de Geografia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campus I, Campina Grande-PB, viviane.queiroz@aluno.uepb.edu.br .
[3] P Professor Associado do Depto. De Geografia da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, rafaelxavier@servidor.uepb.edu.br .

Socioeconomicamente, destaca-se o histórico vinculado à pecuária e à agricultura familiar. Entre as décadas de 1970 e 1980, o município consolidou-se como polo produtor de batata-inglesa (*Solanum tuberosum L.*). Esse cultivo comercial, historicamente central para o sustento das famílias locais, demandou uma intensa exploração dos recursos edáficos (MENEZES *et al.*, 2002), o que, somado à ausência de práticas de conservação, acelerou o esgotamento dos nutrientes do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia adotada fundamentou-se em uma abordagem quali-quantitativa, combinando levantamento bibliográfico com monitoramento geoespacial via sensoriamento remoto. Para fundamentar o arcabouço conceitual do estudo, realizou-se uma revisão sistemática da literatura pertinente aos temas de desertificação, fragilidade e degradação ambiental no Semiárido brasileiro.

A análise temporal da dinâmica espacial e das transformações do uso e cobertura da terra abrangeu o intervalo de vinte anos compreendido entre 2004 e 2024. A base de dados primária foi estruturada a partir da plataforma MapBiomas (Coleção 10.1), utilizando imagens orbitais das séries Landsat e Sentinel-2.

O processamento digital envolveu a importação dos arquivos matriciais para o software QGIS (versão 3.34.0), onde realizou-se o recorte do limite municipal de Esperança, seguido pela extração das matrizes de transição e cálculo das áreas em hectares (ha) para a posterior confecção dos mapas temáticos e síntese estatística.

A análise da paisagem fundamentou-se nos pressupostos teóricos de Ross (1994), associando os graus de fragilidade emergente à substituição da cobertura vegetal nativa por classes de uso antrópico (Agropecuária e Área Urbanizada), permitindo quantificar a pressão sobre as unidades de paisagem.

REFERENCIAL TEÓRICO

A compreensão dos processos de degradação ambiental em regiões semiáridas exige uma abordagem integrada dos componentes físicos e das ações humanas sobre o território. A análise da fragilidade ambiental fundamenta-se nas formulações teóricas de Ross (1994), que diferencia a fragilidade potencial, inerente às características geomorfológicas, climáticas e pedológicas da paisagem natural, da fragilidade emergente, decorrente das transformações antrópicas provenientes do uso inadequado da terra. Em ambientes semiáridos, essa fragilidade é potencializada pelas limitações pedológicas, como solos rasos e suscetíveis à erosão acelerada quando desprovidos da cobertura vegetal.

Sob a perspectiva sistêmica, Lemos, Souza e Diniz (2020) discutem que a desertificação se comporta como um sistema complexo e dinâmico, no qual pequenas alterações nas variáveis de uso do solo podem desencadear respostas caóticas e irreversíveis na estabilidade ecológica. Esse fenômeno é alimentado pelo vetor socioeconômico de pressão antrópica contínua, caracterizado por práticas de sobrepastoreio, desmatamento para extração energética e manejo agrícola intensivo sem técnicas conservacionistas.

De acordo com Sampaio *et al.* (2008), o cerne da desertificação no Nordeste reside na degradação de áreas agrícolas, impulsionada pelo histórico de ciclos econômicos de monoculturas que esgotam os nutrientes do solo. Assim, a interação caótica entre a vulnerabilidade climática e os modelos de exploração econômica locais acelera a desestruturação dos ecossistemas da Caatinga, consolidando cenários de exclusão socioambiental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mapeamento multitemporal e a confrontação dos inventários de cobertura da terra revelaram alterações significativas ao longo dos vinte anos avaliados (2004–2024). A análise

comparativa dos dados geoespaciais demonstra que o município enfrenta uma pressão antrópica contínua sobre seus remanescentes naturais, consolidando padrões de vulnerabilidade ambiental.

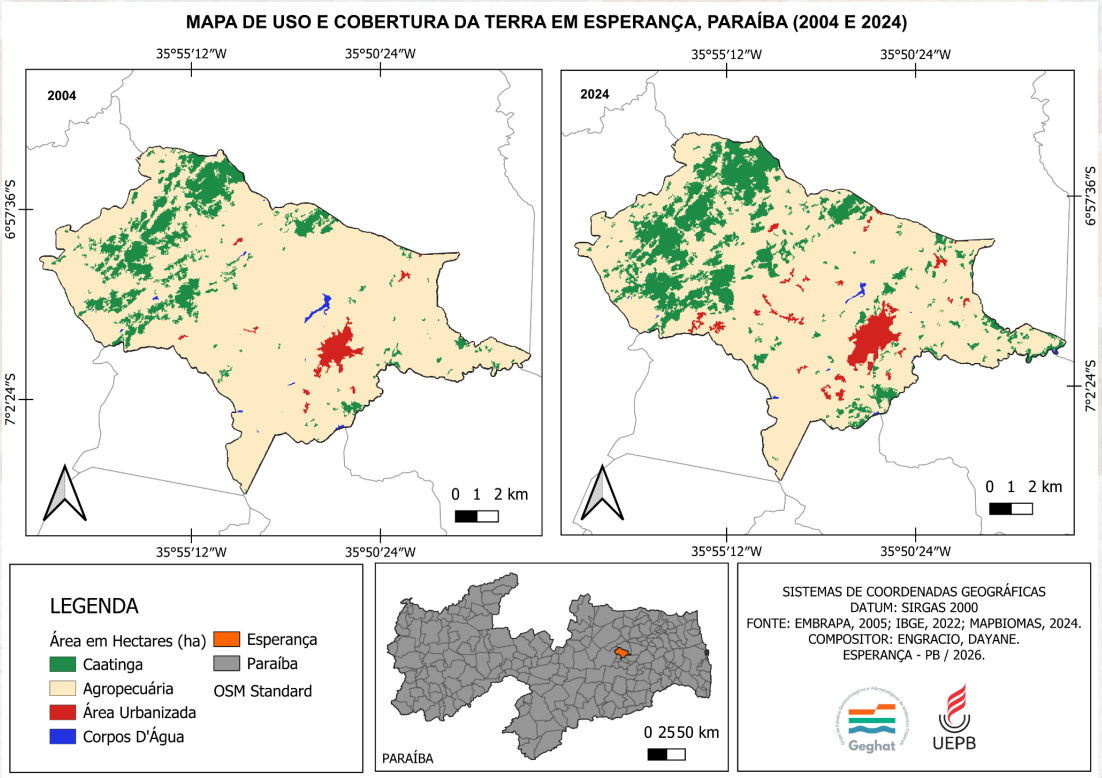
No ano de 2004, com base nos dados históricos de uso e cobertura da terra, a matriz espacial do município já era amplamente dominada por atividades agropecuárias. Os dados históricos apontam que a vegetação nativa de Caatinga (compreendida na classe Floresta) ocupava uma área superior ao cenário atual, sofrendo fragmentação progressiva nas duas décadas seguintes em decorrência da expansão das áreas manejadas e dos núcleos antropizados.

Os dados analíticos do intervalo entre 2004 e 2024 revelam dinâmicas estruturais altamente preocupantes. A classe Agropecuária registrou um avanço expressivo de 1.184 ha (+10,89%), expandindo-se de 10.874 ha para 12.058 ha, o que consolidou seu domínio sobre 76,4% de toda a área municipal em 2024. Esse avanço ocorreu diretamente sobre as zonas de vegetação nativa, fazendo com que a classe Caatinga sofresse uma retração alarmante de 1.619 ha, diminuindo de 4.742 ha para 3.123 ha, uma perda severa de 34,14% de seu estoque original.

Em contrapartida, o processo de expansão urbana e infraestrutura apresentou o crescimento proporcional mais vertiginoso da paisagem, saltando de 131 ha para 577 ha, o que representa um aumento de 340,46% e intensifica a impermeabilização das superfícies.

Acompanhando esse quadro de degradação, os Corpos d'Água superficiais do município encolheram 28,95%, reduzindo-se de 38 ha para apenas 27 ha. Conforme apresentado no mapeamento multitemporal (Figura 1), a configuração espacial do município passou por severas transformações ao longo das duas últimas décadas.

Figura 1: Mapa de Uso e Cobertura da Terra em Esperança, Paraíba (2004 e 2024).



Fonte: Do autor (2026), com dados do MapBiomas.

Sob a ótica de Ross (1994), a expressiva conversão de áreas de Caatinga para o uso agropecuário (+10,89%) e o avanço acelerado da malha urbana (+340,46%) configuram o aumento da fragilidade emergente do município. A substituição da vegetação nativa xerófila expõe solos geneticamente rasos e susceptíveis (como os Luvissolos e Neossolos Litólicos locais) à perda de horizontes superficiais ricos em matéria orgânica através da erosão hídrica e eólica.

Esse cenário atua como um indicador biofísico direto de desertificação, onde a redução

drástica dos corpos d'água (-28,95%) e o aumento de superfícies desprovidas de cobertura vegetal (solo descoberto) aceleram os processos de degradação térmica, quebra do balanço hídrico e esgotamento edáfico, conforme discutido por Lemos, Souza e Diniz (2020). Portanto, a análise geoespacial cartografada evidencia que a pressão antrópica tem superado a capacidade de suporte natural da paisagem sertaneja.

A retirada massiva de mais de um terço da cobertura florestal deixa o solo vulnerável ao impacto das chuvas torrenciais, acelerando o escoamento superficial e deflagrando processos erosivos lineares (ravinamentos). A consequente remoção da camada orgânica resulta em compactação estrutural, esgotamento químico e perda de produtividade biológica, configurando os indicadores clássicos do avanço da desertificação no Agreste paraibano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da dinâmica espaço-temporal de Esperança (2004–2024) revela uma severa degradação ambiental estrutural. A expressiva supressão da Caatinga combinada à expansão agropecuária e urbana desordenada evidencia a insustentabilidade dos padrões atuais de uso da terra, cuja vulnerabilidade é agravada pela perda de recursos hídricos superficiais. Fica evidente que respostas governamentais estritamente assistenciais e de curto prazo não contêm o avanço da desertificação. Mostra-se urgente a formulação de políticas públicas voltadas ao planejamento territorial integradas, que estimulem práticas de base conservacionista, o zoneamento ecológico-econômico urbano-rural e a criação de programas de reflorestamento e recuperação de áreas degradadas, garantindo a resiliência ecológica dos solos e a subsistência das populações locais.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca PAN-Brasil**. Brasília: MMA, 2004.

ESPERANÇA (PB). **Decreto nº 1.413, de 01 de setembro de 2005**. Leis Municipais, 2005.

IBGE. **Censo Demográfico 2022**: população e territorialidade. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

LEMOS, J. E.; SOUZA, B. I.; DINIZ, M. T. Sistemas, caos e o processo de desertificação no Semiárido. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 13, n. 4, 2020.

MAPBIOMAS. **Série histórica de uso e cobertura da terra no Brasil**: Coleção 10.1, 2025.

MENEZES, R. S. C. *et al.* O cultivo da batata no Agreste Paraibano. In: **Simpósio de Agricultura Familiar do Nordeste**, Caruaru: IPA, 2002.

ROSS, J. L. S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 8, 1994.

SAMPAIO, E. V. S. B. *et al.* Propensão à desertificação no semiárido brasileiro. **Revista de Geografia**, v. 22, n. 2, 2008.