

FRAGILIDADE AMBIENTAL E DESERTIFICAÇÃO NO SEMIÁRIDO PARAIBANO: UM ESTUDO NO MUNICÍPIO DE NOVA PALMEIRA - PARAÍBA

Dayane Engracio C. dos Santos ¹

Elias dos Santos Silva ²

Rafael Albuquerque Xavier ³

RESUMO

A desertificação, processo de degradação ambiental e socioeconômica, é impulsionada pela interação entre variações climáticas e práticas humanas insustentáveis, comprometendo a produtividade do solo, a biodiversidade e a qualidade de vida. Diferente da seca, que é um fenômeno natural e temporário, a desertificação representa uma transformação duradoura do ambiente, agravada por desmatamento sem o manejo adequado, uso excessivo da vegetação, superpastejo, irrigação inadequada, mineração predatória e a ausência de práticas conservacionistas. No Brasil, as Áreas Suscetíveis à Desertificação concentram-se no Semiárido nordestino, cenário em que este artigo analisa a fragilidade ambiental, no município de Nova Palmeira, Seridó Paraibano. A metodologia empregou ferramentas de sensoriamento remoto e geoprocessamento, como Google Earth Engine, QGIS e dados do MapBiomas, para analisar as transformações no uso e cobertura da terra em diferentes recortes temporais. Os resultados revelam a substituição progressiva da vegetação nativa por práticas agropecuárias e a ocupação de áreas de serra por empreendimentos eólicos, impactando ecossistemas preservados e nascentes. Somado às condições climáticas adversas, esses fatores acabam intensificando os processos de degradação ambiental. Esta pesquisa contribui para o debate sobre os impactos das atividades humanas no Semiárido, enfatizando a importância da proteção dos recursos hídricos, da conservação da Caatinga e da adoção de estratégias sustentáveis de uso da terra. Compreender as dinâmicas territoriais e os impactos das ações humanas em ambientes naturalmente frágeis, como os de Nova Palmeira, é crucial para formular políticas públicas que promovam o equilíbrio entre desenvolvimento e preservação no contexto semiárido nordestino.

INTRODUÇÃO

A desertificação representa um dos desafios ambientais e socioeconômicos mais urgentes da atualidade, caracterizado pela degradação da terra em áreas áridas, semiáridas e subúmidas secas. Suas causas são múltiplas e complexas, abrangendo o

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura Plena em Geografia da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, dayane.santos@aluno.uepb.edu.br ;

² Mestrando do Curso de Geografia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, eliasgeosantos@gmail.com ;

³ Professor Associado do Depto. De Geografia da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, rafaelxavier@servidor.uepb.edu.br.



manejo inadequado do solo, pecuária e mineração, além dos aspectos de ordem natural como a fragilidade dos ecossistemas e as mudanças climáticas. Vale ressaltar que o processo de desertificação surge após a junção das variações climáticas e das ações antrópicas (UNCCD, 1995, apud ALBUQUERQUE, SILVA E SILVA, 2021, p. 81)

Em paralelo, a fragilidade ambiental emerge como conceito-chave para compreender a suscetibilidade de um ambiente a desequilíbrios significativos. Refere-se à vulnerabilidade intrínseca de um sistema natural a sofrer danos permanentes, seja por sua dinâmica geobiofísica (tipos de solo, relevo, regime hídrico) ou por intervenções antrópicas, que culminam na desestabilização do equilíbrio dinâmico.

Souza, Suertegaray e Lima (2009) ressaltam que “o fator mais importante no desencadeamento desse tipo de degradação está relacionado às formas seculares com que essas terras foram e são ocupadas”, destacando que o processo não é apenas fruto de condições climáticas adversas, mas, principalmente, das pressões antrópicas sobre ecossistemas frágeis. Essa degradação está associada à retirada da vegetação e ao uso intensivo do solo, especialmente em regiões semiáridas, cujas características naturais como solos rasos, déficit hídrico acentuado e baixa densidade de cobertura vegetal, conferem uma elevada vulnerabilidade.

No contexto brasileiro, as Áreas Suscetíveis à Desertificação (ASD) concentram-se predominantemente no Semiárido Nordeste, englobando o bioma Caatinga. O Brasil possui 1.338.076 km² classificados como ASD, abrangendo 1.488 municípios do Nordeste e partes de Minas Gerais e Espírito Santo (PEREZ-MARIN et al., 2012, p. 87).

Essa combinação de condições climáticas adversas com a pressão crescente do uso e ocupação do solo, como a expansão agrícola e pecuária, aumenta a vulnerabilidade da Caatinga, que já possui uma fragilidade natural característica, aos processos de degradação e desertificação. Regiões como o Seridó, que abrange porções do Rio Grande do Norte e da Paraíba, são reconhecidas como núcleos de desertificação ativos no Semiárido Brasileiro (PEREZ-MARIN et al., 2012). O Semiárido paraibano, especificamente, apresenta aproximadamente 85% de sua área em situação de sensibilidade acentuada e severa à desertificação, com destaque para a predominância das classes de acentuada (62,48%) e severa (23,36%) (SÁ et al., 2013).

Nesse contexto, a degradação da terra pode ser compreendida como a “redução ou perda, nas zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas, da produtividade biológica ou



econômica e da complexidade das terras agrícolas de sequeiro, das terras agrícolas irrigadas, das pastagens naturais, das pastagens semeadas, das florestas e das matas nativas devido aos sistemas de utilização da terra ou a um processo ou combinação de processos [...] incluindo a erosão, a deterioração das propriedades do solo e a destruição da vegetação por períodos prolongados” (UNCCD, 1995, p. 8).

Diante deste cenário crítico, o presente estudo tem como área de investigação o município de Nova Palmeira, localizado no Seridó Paraibano. Com coordenadas geográficas de Latitude: 06° 29' 51" S e Longitude: 36° 32' 24" W, e uma área de 181,2 km² (Prefeitura Municipal de Nova Palmeira, s.d.). Seu clima predominante é tropical semiárido, com temperaturas mínimas mensais variando de 19°C a 22°C, e as máximas de 28°C a 33°C. A precipitação média anual no município é de 337 mm (CLIMATEMPO, 2025).

Inserido no Planalto da Borborema e56 caracterizado por um clima semiárido com regime pluviométrico irregular e elevadas temperaturas, o município, cuja sede se localiza a 560 metros de altitude, é marcado por um relevo movimentado, com vales profundos e estreitos dissecados, e a presença predominante de Planossolos e Argissolos em suas superfícies suave onduladas, e Neossolos Litólicos nas elevações (CPRM, 2005).

Nova Palmeira vivencia não apenas a escassez hídrica natural, mas também a degradação da cobertura vegetal impulsionada pela expansão de atividades agropecuárias e, recentemente, pela implantação de empreendimentos eólicos. Essas intervenções antrópicas, somadas à fragilidade edafoclimática da Caatinga, intensificam os processos de degradação do solo e os indícios de desertificação. A compreensão dessas dinâmicas locais é fundamental para subsidiar ações de manejo sustentável e políticas públicas de combate à desertificação.

Este artigo tem como objetivo geral avaliar a dinâmica da fragilidade ambiental e os indícios de desertificação no município de Nova Palmeira, Paraíba, a partir da análise das transformações no uso e cobertura da terra em diferentes recortes temporais. Portanto, busca-se: a) caracterizar as alterações na cobertura e uso da Caatinga e demais classes de cobertura da terra ao longo do tempo; b) identificar os principais fatores antrópicos que contribuem para a degradação ambiental na área do estudo; e c) analisar os impactos dessas transformações nos recursos naturais e na resiliência do ecossistema local.



METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

A pesquisa tem como característica um estudo de caso com uma abordagem quali-quantitativa, que combinou a quantificação dos dados espaciais e temporais com a interpretação e análise dos processos de degradação e fragilidade ambiental, material este fundamentado no uso de geotecnologias para a melhor compreensão a dinâmica espacial do uso e cobertura da terra no município de Nova Palmeira. O estudo abrangeu uma análise diacrônica, que comparou os anos de 1985 e 2023, com o intuito de identificar transformações na paisagem e inferir sobre os processos de fragilidade ambiental e desertificação na região.

A base de dados para a análise do uso e cobertura da terra foram os dados do MapBiomas (Coleção 9.0). Esses dados são resultado de classificação de pixels de imagens de satélite Landsat, processadas por meio da plataforma Google Earth Engine. Para este estudo, foram acessadas as séries temporais de dados de uso e cobertura da terra, abrangendo desde 1985 até a coleção mais recente de 2023, que nos permitiu a análise comparativa. As classes de uso e cobertura da terra consideradas e quantificadas foram: Caatinga, Agropecuária, Área Não Vegetada e Corpo D'água, conforme a legenda padronizada pelo MapBiomas.

Após a obtenção dos dados geoespaciais do MapBiomas, o software de Sistema de Informações Geográficas (SIG) QGIS (versão 3.34.6 LTR) foi empregado para as etapas de processamento, visualização e análise espacial. As principais etapas metodológicas incluíram o pré-processamento, onde foi realizada a filtragem e o recorte das camadas de uso e cobertura da terra para a área de interesse, utilizando o limite territorial do município de Nova Palmeira.

Em seguida, foi realizada uma análise comparativa das áreas e da distribuição espacial das classes entre os períodos (1985-2023), visando identificar as principais transições de uso e cobertura da terra e inferir sobre os vetores de pressão e as áreas mais suscetíveis à degradação ambiental no município. Por fim, os mapas temáticos de uso e cobertura da terra para os anos de 1985 e 2023 foram elaborados no QGIS. Todos os mapas foram padronizados com os elementos cartográficos essenciais, como título, legenda, escala gráfica e numérica, orientação (norte), e grade de coordenadas



geográficas (Datum SIRGAS 2000), além de incluir o município de Nova Palmeira contextualizado em relação ao estado da Paraíba por meio de um mapa de localização.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da dinâmica de uso e cobertura da terra no município de Nova Palmeira, Paraíba, entre os anos de 1985 e 2023, revelou transformações significativas na paisagem que corroboram com o aumento da fragilidade ambiental e a intensificação dos processos de degradação característicos das áreas semiáridas. Os dados quantitativos, organizados na Tabela 1, fornecem um panorama das variações de área das principais classes de cobertura do solo identificadas.

Tabela 1. Variação da Área (ha) das Classes de Uso e Cobertura da Terra em Nova Palmeira, PB (1985, 2023).

Classe de Uso e Cobertura	Área (ha) - 1985	Área (ha) - 2023	Variação (ha) 1985-2023	Variação (%) 1985-2023
Caatinga	18.299	11.489	-6.810	-37,21%
Agropecuária	12.178	19.106	+6.928	+56,89%
Área Não Vegetada	162	210	+46	+28,05%
Corpos D'água	162	81	-81	-50%

Fonte: Elaborado pelos autores com dados do MapBiomas (Coleção 9, 2023).

Os resultados empíricos demonstram que a principal dinâmica de mudança no município de Nova Palmeira é a redução drástica da Caatinga e a expansão concomitante das áreas de Agropecuária. A Caatinga, que representava 18.299 hectares em 1985, decresceu para 11.489 hectares em 2023, uma perda de 6.810 hectares, ou aproximadamente 37,21% de sua extensão original em menos de quatro décadas. Essa supressão da vegetação nativa é diretamente correlacionada ao aumento das áreas de Agropecuária, que saltaram de 12.178 hectares para 19.106 hectares no mesmo período, um acréscimo de 6.928 hectares (56,89%). Tal processo é visível nos mapas de uso e cobertura da terra apresentados nas Figuras 1 e 2, que ilustram a progressiva substituição das formações vegetais naturais por pastagens e culturas agrícolas, especialmente nas porções centro-oeste e leste do município.



15º SIMPÓSIO NACIONAL DE
GEOMORFOLOGIA

MAPA DE USO E COBERTURA DA TERRA EM NOVA PALMEIRA - PARAÍBA (1985)

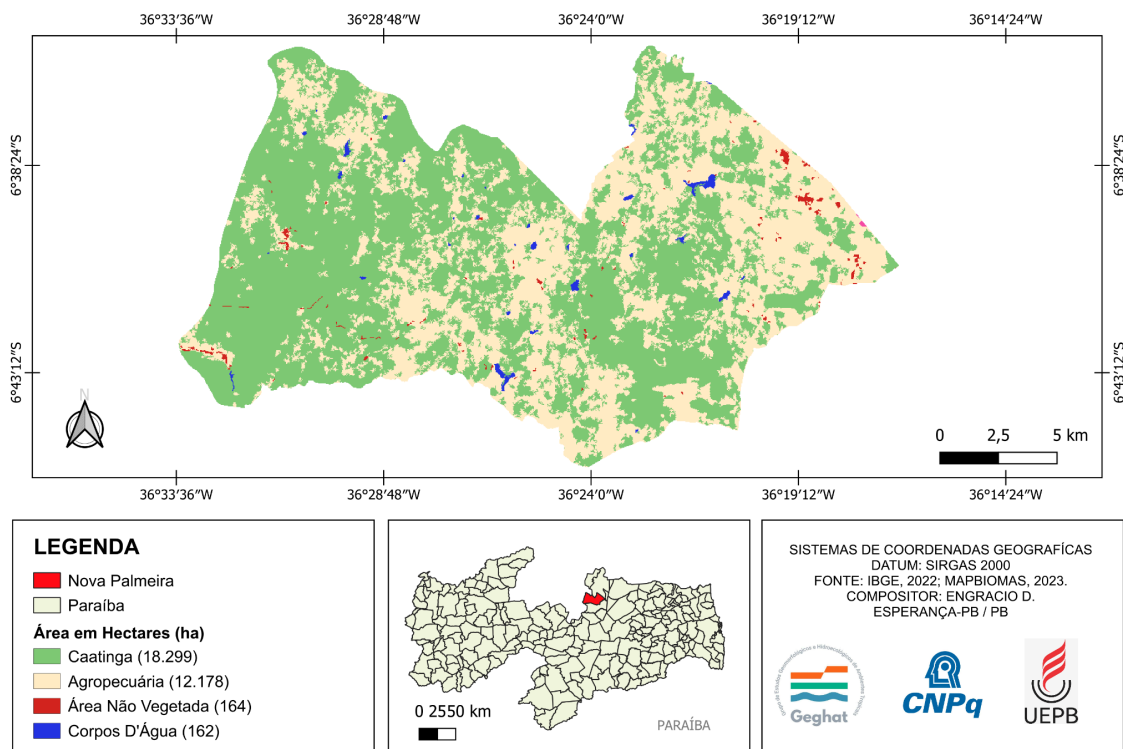


Figura 1. Mapa de Uso e Cobertura da Terra em Nova Palmeira - Paraíba (1985).

MAPA DE USO E COBERTURA DA TERRA EM NOVA PALMEIRA - PARAÍBA (2023)

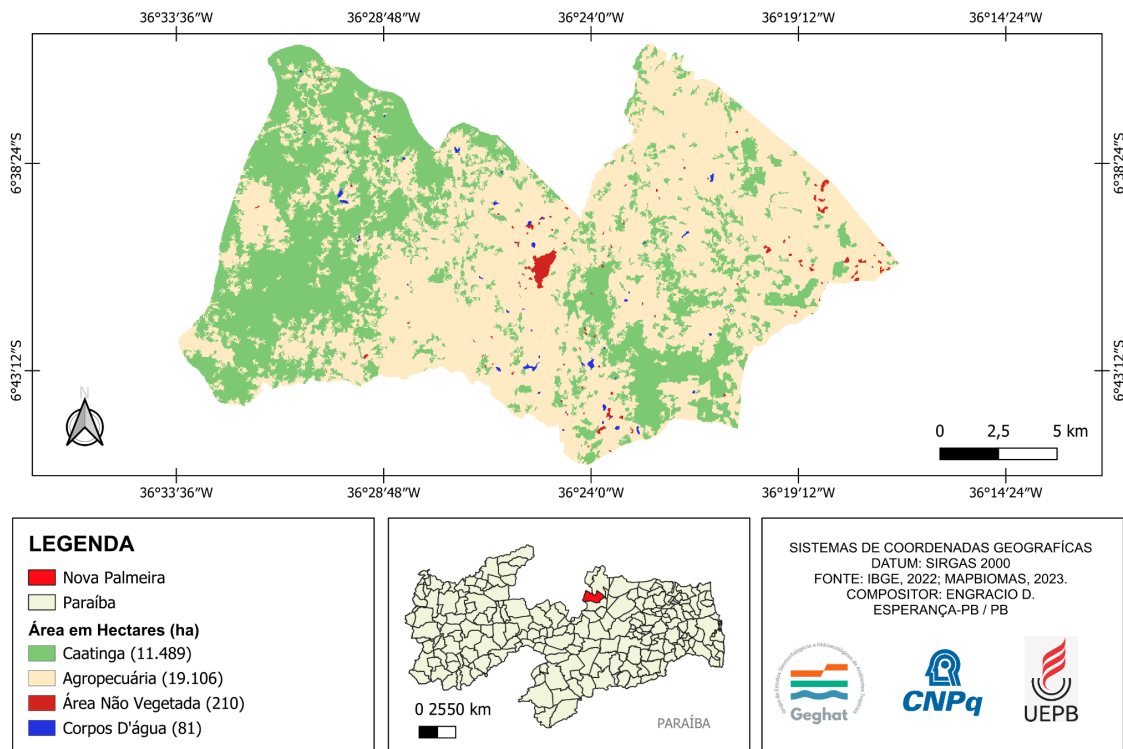


Figura 3. Mapa de Uso e Cobertura da Terra em Nova Palmeira - Paraíba (2023).



A substituição da vegetação nativa da Caatinga por atividades agropecuárias tem sido um dos principais vetores da degradação ambiental no Semiárido, intensificando processos como a compactação e erosão do solo, a perda de fertilidade e a escassez hídrica. Segundo Souza et al. (2007), “a desertificação deve ser entendida como um fenômeno integrador de processos econômicos, sociais e naturais e/ou induzidos que destroem o equilíbrio do solo, da vegetação, do ar e da água, bem como a qualidade de vida nas terras sujeitas à aridez”. A degradação é agravada pela eliminação da cobertura vegetal, pela intensificação de atividades como a agricultura e a pecuária extensiva, e pelo manejo inadequado dos recursos naturais. Os impactos desse processo atingem diretamente a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos, como a regulação climática e a disponibilidade de água, gerando perdas econômicas e sociais significativas para as populações locais (Souza et al., 1997; Candido et al., 2002).

Outro achado relevante é a grande redução da área de *Corpos D'água*, que caiu pela metade, de 162 hectares em 1985 para apenas 81 hectares em 2023. Essa diminuição acentuada reflete não apenas os períodos de seca prolongada, inerentes ao clima semiárido, mas também a crescente demanda hídrica imposta pelas atividades agropecuárias e o assoreamento de reservatórios, intensificando a escassez hídrica na região. A fragilidade hídrica de Nova Palmeira se torna um fator crítico para a sustentabilidade local e para a resiliência do ecossistema, agravando o cenário de desertificação.

A categoria “Área Não Vegetada” também apresentou um aumento de 164 hectares para 210 hectares entre 1985 e 2023. Visualmente, no mapa mais recente, observa-se a emergência de áreas pontuais não vegetadas em zonas de serra. Este padrão pode estar relacionado à implantação de empreendimentos eólicos, conforme já apontado pela SUDEMA (2023) em estudos na região, que, embora contribuam para a matriz energética renovável, representam novas frentes de supressão de vegetação e alteração da paisagem em áreas que antes poderiam estar preservadas. Tais intervenções, ao removerem a cobertura vegetal e alteraram o relevo, expõem o solo aos agentes erosivos, acelerando a degradação em um ambiente já sensível.

As transformações identificadas em Nova Palmeira são consistentes com os padrões de degradação observados em outras Áreas Suscetíveis à Desertificação (ASD) no Semiárido Nordeste (Perez-Marin et al., 2012). A intensificação das pressões



antrópicas sobre um meio naturalmente vulnerável, como o bioma Caatinga, resulta na deterioração da paisagem e na redução da capacidade de suporte dos ecossistemas. Fatores como desmatamento, sobrepastoreio, agricultura extensiva, extração de lenha e mineração contribuem para a degradação dos solos e da vegetação, alterando significativamente a dinâmica ambiental. A conjugação entre fragilidade edafoclimática e uso desordenado da terra compromete os processos naturais de regeneração, agravando o avanço da desertificação e tornando sua reversão um desafio crescente (Souza et al., 1997; Candido et al., 2002).

A análise temporal e espacial dessas mudanças é fundamental para o entendimento dos vetores de pressão e para a proposição de medidas de mitigação e adaptação. A perda da Caatinga e a expansão agropecuária em Nova Palmeira sinalizam um desequilíbrio ecológico que exige atenção. A degradação do solo, a perda de biodiversidade e a escassez hídrica são consequências diretas desses processos, impactando não apenas o meio ambiente, mas também a segurança alimentar e a qualidade de vida das comunidades rurais.

Diante dos resultados, a pesquisa reforça a importância de políticas públicas focadas no uso sustentável da terra no Semiárido. A promoção de práticas agrícolas e pecuárias que integrem a conservação do solo e da água, o incentivo à recuperação de áreas degradadas, e o planejamento adequado para a instalação de novos empreendimentos (como os eólicos) são importantes para reverter ou mitigar os avanços da desertificação em Nova Palmeira e em outras regiões semelhantes do Semiárido Paraibano. A colaboração entre gestores, comunidades locais e pesquisadores é essencial para a construção de estratégias de desenvolvimento que respeitem a fragilidade do ambiente e promovam a resiliência socioecológica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da dinâmica de uso e cobertura da terra no município de Nova Palmeira, com base nos anos de 1985 e 2023, revelou transformações significativas que evidenciam um avanço expressivo dos processos de degradação ambiental característicos das Áreas Suscetíveis à Desertificação (ASD) no Semiárido Nordeste (Perez-Marin et al., 2012). A redução da vegetação nativa da Caatinga, o aumento das áreas destinadas à agropecuária, a diminuição dos corpos d'água e o surgimento de



novas áreas não vegetadas apontam para uma fragilização crescente do ecossistema local, especialmente em um contexto edafoclimático naturalmente vulnerável.

Conforme Souza, Suertegaray e Lima (2009), as formas seculares de ocupação da terra, marcadas pela ausência de planejamento e pelo uso intensivo dos recursos naturais, desempenham papel central na intensificação da degradação ambiental em regiões semiáridas. A pressão antrópica sobre a Caatinga — por meio de práticas agrícolas, pecuárias e da implantação de empreendimentos eólicos — compromete a capacidade de regeneração dos ecossistemas e agrava os processos de desertificação. Como destaca a UNCCD (1995), essa degradação se manifesta na perda de produtividade biológica, complexidade ecológica e qualidade de vida das populações que habitam zonas áridas e semiáridas.

Além disso, os achados desta pesquisa corroboram os estudos de Souza et al. (1997) e Cândido et al. (2002), ao evidenciarem que a desertificação é um fenômeno multicausal, integrando fatores naturais e socioeconômicos, e resultando na deterioração dos solos, da vegetação e da disponibilidade hídrica. A análise cartográfica e quantitativa das alterações na paisagem de Nova Palmeira reforça a importância do uso de ferramentas como o Google Earth Engine (GEE), o QGIS e os dados do MapBiomas, que se mostraram essenciais para a identificação das áreas mais suscetíveis à degradação e para a compreensão da complexidade dos processos territoriais.

Dessa forma, esta pesquisa não apenas contribui para o entendimento técnico-científico da desertificação no Semiárido paraibano, mas também aponta caminhos para a formulação de políticas públicas voltadas ao uso sustentável do solo e à conservação da Caatinga. A adoção de práticas conservacionistas, o incentivo à recuperação de áreas degradadas e o planejamento ambiental integrado devem ser prioridades. A construção de estratégias de enfrentamento requer, ainda, a articulação entre gestores públicos, comunidades locais e instituições científicas, de modo a promover a resiliência socioecológica e garantir um desenvolvimento territorial que considere os limites e as potencialidades dos ambientes semiáridos.

Palavras-chave: Desertificação, Semiárido Paraibano, Nova Palmeira, Uso e cobertura da terra, Sensoriamento remoto.



REFERÊNCIAS

A.M. PEREZ-MARIN et al. Núcleos de desertificação no semiárido brasileiro: Ocorrência natural ou antrópica? v. 17, p. 87–106, 1 jan. 2012.

ALBUQUERQUE, Francisco Nataniel Batista de; SILVA, Vinicius Alves da; SILVA, Leonardo de Souza. O FENÔMENO GLOBAL DA DESERTIFICAÇÃO NOS LIVROS DIDÁTICOS DE GEOGRAFIA NO BRASIL. **Revista Ensino de Geografia (Recife)**, Recife, v. 4, n. 1, 2021.

CPRM (SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL). **Diagnóstico do Município de Nova Palmeira**. [S. l.: s. n.], 2005.

CLIMATEMPO. **Climatologia - Nova Palmeira - PB**. [S. l.], 2025. Disponível em: https://www.climatepo.com.br/climatologia/6094/novapalmeira-pb#google_vignette.

PEREZ-MARIN, Aldrin Martin et al. Núcleos de desertificação no semiárido brasileiro: Ocorrência natural ou antrópica? **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 5, n. 1, 2012.

PORTAL DIA DE CAMPO. Degradação do Solo e Desertificação no Nordeste do Brasil. [S. l.: s. n.], [2011].

SÁ, Iêdo Bezerra et al. Mapeamento da desertificação do semiárido paraibano com base na sua cobertura vegetal e classes de solos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 16., Foz do Iguaçu, PR, 2013. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2013. p. 3112-3118.

SENRA, João Bosco et al. Avaliação da degradação ambiental de parte do Seridó Paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 6, n. 2, p. 368-371, 2002.

SOUZA, Bartolomeu Israel de; SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes; LIMA, Eduardo Rodrigues Viana de. Desertificação e seus efeitos na vegetação e solos do Cariri paraibano. **Mercator - Revista de Geografia da UFC**, Fortaleza, v. 8, n. 16, p. 217-232, 2009.

SOUZA, Renival A. de et al. Processo de desertificação no Semi-Árido do Nordeste brasileiro e implicações para o seu desenvolvimento sustentável. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 6, n. 2, p. 360-367, 2002.

SUDEMA (SUPERINTENDÊNCIA DE ADMINISTRAÇÃO DO MEIO AMBIENTE). **Estudo de Impacto Ambiental Complexo Eólico Serra da Palmeira**. João Pessoa: SUDEMA, 2023.

UNCCD (UNITED NATIONS CONVENTION TO COMBATE DESERTIFICATION). **Text of the Convention**. Paris: UNCCD, 1995.