

O estado da arte sobre Desertificação no Bioma Caatinga: um estudo bibliométrico nas bases Scopus e Web of Science

Alessandra Berenguer de Moraes (UFPB)

alessandra.moraes@academico.ufpb.br

Marcus Metri Correa (UFRPE)

marcus.metri@ufrpe.br

Jailson Ribeiro de Oliveira (UFPB)

jailson.ribeiro@academico.ufpb.br

Resumo

A desertificação é um processo crítico de degradação ambiental em regiões secas. No bioma Caatinga — a maior Floresta Tropical Sazonalmente Seca dos Neotrópicos — pressões antrópicas e climáticas têm intensificado esse fenômeno. Apesar do incremento na produção científica, o conhecimento permanece fragmentado, o que dificulta uma visão sistêmica do problema. Este estudo realiza uma análise bibliométrica de documentos indexados nas bases *Scopus* e *Web of Science* (2020-2025). A metodologia consistiu na integração dos metadados via ferramenta *Xplore Dados*, utilizando o pareamento por DOI para uma deduplicação rigorosa, e no emprego do software *VOSviewer* para o mapeamento de redes de coautoria, cocitação e coocorrência de termos. Os resultados indicam disparidades metodológicas significativas entre a produção global e a nacional, especialmente quanto à aplicação de modelagem preditiva e abordagens geoespaciais integradas. O estudo identifica lacunas temáticas e geográficas, oferecendo um roteiro estratégico para pesquisas futuras voltadas à mitigação da desertificação na Caatinga.

Palavras-chave: *Desertificação; Bioma Caatinga; Degradação da terra; Bibliometria; Semiárido brasileiro.*

Abstract

Desertification is a critical environmental degradation process in drylands. In the Caatinga biome — the largest Seasonally Dry Tropical Forest (SDTF) in the Neotropics — anthropic and climatic pressures have intensified this phenomenon. Despite the increase in scientific production, knowledge remains fragmented, hindering a systemic view of the problem. This study conducts a bibliometric analysis of documents indexed in the *Scopus* and *Web of Science* databases (2020-2025). The methodology consisted of integrating metadata via the *Xplore Dados* tool, utilizing DOI matching for rigorous deduplication, and employing

VOSviewer software to map co-authorship, co-citation, and term co-occurrence networks. The results indicate significant methodological disparities between global and national production, especially regarding the application of predictive modeling and integrated geospatial approaches. The study identifies thematic and geographical gaps, offering a strategic roadmap for future research aimed at mitigating desertification in the Caatinga.

Keywords: *Desertification; Caatinga Biome; Land degradation; Bibliometrics; Brazilian Semi-arid.*

1. Introdução

1.1 Contextualização

A desertificação é uma ameaça global à segurança alimentar e estabilidade ecossistêmica, definida pela UNCCD como a degradação da terra em áreas áridas, semiáridas e subúmidas secas resultante de variações climáticas e atividades humanas. No Brasil, a desertificação manifesta-se predominantemente na região semiárida do Nordeste, área que abrange aproximadamente 1.340.863 km², aproximadamente 18% do território nacional, englobando 1.488 municípios e afetando diretamente entre 31,7 e 39 milhões de habitantes (MMA, 2025; Brasil, 2024). O bioma Caatinga, que ocupa aproximadamente 11% dessa região e constitui a maior área de Floresta Tropical Sazonalmente Seca (SDTF) dos Neotrópicos (Prado, 2003), é o ecossistema mais vulnerável a esse processo. Estimativas recentes indicam que aproximadamente 85% do semiárido brasileiro encontra-se em processo de desertificação moderada, com 9% já efetivamente desertificado e mais de 50% da cobertura vegetal nativa original perdida (INSA, 2024; WRI Brasil, 2024).

No plano da política nacional, o Ministério do Meio Ambiente lançou, em dezembro de 2025, o Plano de Ação Brasileiro de Combate à Desertificação (PAB-Brasil), estabelecendo 38 objetivos estratégicos e 175 ações monitoradas para orientar os esforços federais de restauração de terras degradadas em todos os biomas até 2045, com benefícios projetados para aproximadamente 39 milhões de pessoas em mais de 1.600 municípios suscetíveis à desertificação (Brasil, 2025). No âmbito internacional, a 16^a Conferência das Partes da UNCCD (COP16), realizada em Riade em dezembro de 2024, reafirmou os compromissos globais ao mobilizar mais de 12,15 bilhões de dólares por meio da Parceria Global de Resiliência à Seca de Riade, em apoio aos 80 países mais afetados pelo fenômeno até 2030 (UNCCD, 2024).

Apesar desses avanços normativos e políticos, a implementação efetiva de estratégias de prevenção e mitigação da desertificação exige fundamentação científica sólida, baseada em conhecimento espacialmente explícito e atualizado sobre a dinâmica de degradação das terras. A produção científica sobre desertificação na Caatinga tem crescido expressivamente nas últimas décadas, abrangendo estudos climatológicos, pedológicos e de mudanças de uso e cobertura da terra, bem como modelagem preditiva e avaliação de impactos socioeconômicos (Barros et al., 2018; Souza et al., 2024).

1.2 Problema de Pesquisa

Observa-se um paradoxo científico: embora o volume de publicações sobre a desertificação na Caatinga tenha crescido, o conhecimento é marcado por elevada fragmentação metodológica e espacial. Persiste uma lacuna na integração de indicadores biofísicos com dinâmicas socioeconômicas, além de uma concentração de estudos em núcleos específicos de desertificação. Isso gera "vazios de informação" em vastas extensões do bioma sob degradação silenciosa. A ausência de uma síntese bibliométrica integrada impede a validação de modelos globais para as especificidades locais e compromete a precisão das estratégias de mitigação. Quais são as tendências metodológicas predominantes, as lacunas geográficas críticas e as disparidades estruturais entre a produção científica nacional e global acerca da desertificação na Caatinga, no período de 2020 a 2025?

1.3 Objetivos

1.3.1 O objetivo geral

Analisar as tendências metodológicas, lacunas geográficas e disparidades na produção científica sobre a desertificação na Caatinga (2020-2025) nas bases Scopus e Web of Science, visando **nortear** futuras investigações e **fomentar** discussões sobre estratégias de mitigação no bioma.

1.3.2 Os objetivos específicos

- (I) Quantificar a evolução temporal das publicações;
- (II) Mapear clusters temáticos e metodológicos via VOSviewer;
- (III) Identificar vazios de informação geográfica;
- (IV) Analisar redes de colaboração institucional e autoral.

1.4 Justificativa

O crescimento acelerado da produção científica sobre desertificação nas últimas duas décadas não foi acompanhado por avanços equivalentes na organização sistemática e na síntese crítica do conhecimento produzido. Os estudos permanecem amplamente fragmentados entre fronteiras disciplinares e escalas geográficas, com a predominância persistente de indicadores biofísicos isolados — como NDVI e índices de degradação do solo — que capturam de forma insuficiente a natureza multidimensional dos processos de degradação das terras (Barros et al., 2018; Souza et al., 2024). No contexto específico do bioma Caatinga, essa fragmentação é particularmente consequente: como o bioma brasileiro mais vulnerável à desertificação e um dos menos estudados em relação à sua importância ecológica, a ausência de sínteses integrativas constitui uma barreira crítica tanto ao avanço científico quanto à governança baseada em evidências.

A análise bibliométrica oferece uma abordagem metodologicamente rigorosa e reproduzível para mapear a estrutura intelectual de um campo de pesquisa, identificando agrupamentos temáticos, disparidades geográficas e lacunas estratégicas de conhecimento que não são visíveis por meio de revisões narrativas convencionais (Donthu et al., 2021; Zupic; Čater, 2015). O presente estudo justifica-se precisamente pela ausência de tal análise para a interseção entre desertificação e bioma Caatinga no período 2020–2025 — janela temporal que captura tanto a aceleração dos impactos climáticos sobre a região semiárida quanto o surgimento de marcos políticos relevantes, incluindo o Plano de Ação Brasileiro de Combate à Desertificação (PAB-Brasil, 2025) e os compromissos estabelecidos na COP16 (2024). Esses instrumentos preveem coletivamente 175 ações estratégicas para as próximas duas décadas, gerando uma demanda urgente por evidências cientificamente fundamentadas, que sejam capazes de orientar prioridades de investimento e esforços de monitoramento.

Do ponto de vista científico, esta análise aborda uma lacuna metodológica ao avaliar sistematicamente em que medida abordagens integradas de modelagem geoespacial — incluindo CA-Markov, aprendizado de máquina e modelos socioambientais acoplados — têm sido aplicadas à pesquisa sobre desertificação na Caatinga, em contraste com o uso fragmentado de indicadores isolados que prevalece na literatura atual. Do ponto de vista político, ao mapear a disparidade quantitativa e qualitativa entre a produção científica global e nacional, o estudo fornece subsídios estratégicos para o fortalecimento da soberania científica brasileira na governança da degradação das terras — dimensão cada vez mais crítica dos

compromissos internacionais do país no âmbito da UNCCD e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

A originalidade desta contribuição reside em seu escopo temporal e especificidade temática: até onde é do conhecimento dos autores, nenhum estudo bibliométrico anterior examinou sistematicamente a produção científica sobre desertificação no bioma Caatinga neste período, tampouco conectou explicitamente seus resultados ao panorama político definido pelo PAB-Brasil e pela COP16. Este trabalho preenche, portanto, uma lacuna substantiva na literatura, ao mesmo tempo em que gera um framework analítico replicável para o monitoramento futuro das tendências de pesquisa em um dos ecossistemas de floresta tropical seca mais ameaçada do mundo.

2. Referencial Teórico

2.1 Marcos Histórico

O entendimento científico e político sobre a desertificação evoluiu significativamente ao longo do último século, passando de observações locais de degradação do solo para um fenômeno de governança ambiental global. As raízes históricas do termo remontam às décadas de 1920 e 1930, período em que botânicos e ecologistas começaram a documentar a degradação persistente da vegetação e dos solos em colônias africanas e no contexto do "Dust Bowl" nos Estados Unidos (Thomas; MiddletonI, 1994). O termo foi formalmente cunhado por Lavauden (1927) e posteriormente popularizado pelo botânico francês André Aubréville (1949), que utilizou o conceito para descrever a transformação de florestas tropicais em savanas e áreas desérticas devido à ação humana (Aubréville, 1949). Nestas primeiras menções, a desertificação era frequentemente interpretada de forma literal como o "avanço do deserto" sobre áreas produtivas, uma visão que predominou no imaginário científico inicial.

O primeiro grande marco internacional no combate a este fenômeno ocorreu com a Conferência de Nairóbi em 1977, oficialmente denominada Conferência das Nações Unidas sobre Desertificação (UNCOD). Este evento consolidou a desertificação como uma preocupação mundial, resultando na adoção do Plano de Ação para Combater a Desertificação (PACD) (United Nations, 1977). Embora o PACD tenha enfrentado limitações em sua implementação prática, ele estabeleceu a base institucional e científica para que a desertificação fosse incluída na agenda da Rio-92, levando à criação de uma convenção específica.

2.2 A Definição da UNCCD (1994) e seus elementos estruturantes

A consolidação institucional do conceito ocorreu com a adoção da Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação (UNCCD) em 1994. O texto oficial da Convenção oferece a definição técnica e jurídica que orienta as políticas internacionais contemporâneas: "Desertificação significa a degradação da terra nas zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas resultante de vários fatores, incluindo variações climáticas e atividades humanas." (United Nations, 1994)

Esta definição é composta por elementos-chave que delimitam o escopo do fenômeno, conforme detalhado na Tabela 1.

Tabela 1 – Elementos-chave da Desertificação

Componente	Descrição Técnica
Degradação da terra	Refere-se à redução ou perda da produtividade biológica ou econômica e da complexidade das terras cultivadas, pastagens e florestas.
Zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas	Áreas geográficas (excluindo regiões polares) onde o Índice de Aridez (relação entre precipitação anual e evapotranspiração potencial) situa-se entre 0,05 e 0,65 .
Vários fatores	Reconhece a multicausalidade, enfatizando a interação entre variações climáticas (fatores naturais) e atividades humanas (fatores antrópicos, como sobrepastoreio e desmatamento).

Fonte: Adaptado United Nations (1994)

2.3 Perspectivas Contemporâneas

A literatura científica recente tem buscado refinar o conceito de desertificação, afastando-se de visões simplistas e integrando a complexidade dos sistemas socioecológicos. Autores como Reynolds et al. (2007) apresentam críticas contundentes à forma fragmentada como o tema foi historicamente tratado. Eles propõem o *Dryland Development Paradigm* (DDP), argumentando que a desertificação deve ser entendida como um sistema dinâmico de interações entre o bem-estar humano e o estado do ecossistema, superando a dicotomia entre causas puramente sociais ou naturais (Reynolds et al., 2007).

Complementando esta visão, Safriel (2009) discute a evolução dos paradigmas da desertificação, contrastando a visão tradicional de degradação irreversível com abordagens que reconhecem a resiliência intrínseca das terras secas. Para Safriel, a gestão sustentável é

capaz de reverter processos degradatórios, desde que se compreenda a distinção entre flutuações climáticas temporárias e a perda persistente de produtividade (Safriel, 2009).

Por fim, a dimensão climática é aprofundada por Sivakumar (2007), que analisa as interações bidirecionais entre o clima e a desertificação. O autor demonstra que o fenômeno não é apenas uma consequência das variações climáticas, mas também um agente causador; assim a degradação da terra altera o albedo da superfície e o ciclo hidrológico local, gerando *feedbacks* que podem intensificar a aridez regional e influenciar padrões climáticos em escala global (Sivakumar, 2007).

2.4 Metodologias de avaliação da Desertificação

2.4.1 Sensoriamento remoto e geoprocessamento

O sensoriamento remoto revolucionou estudos de desertificação ao permitir monitoramento sistemático de grandes áreas:

- **Imagens ópticas:** Landsat (desde 1972, resolução 30m), MODIS (desde 2000, resolução 250-1000m), Sentinel-2 (desde 2015, resolução 10-20m). Permitem cálculo de índices espectrais (NDVI, SAVI, EVI) e mapeamento de uso e cobertura da terra.
- **Imagens de radar:** Sentinel-1 (SAR), ALOS PALSAR. Independentes de cobertura de nuvens, úteis para monitoramento em regiões com cloudiness frequente e para estimativa de biomassa.
- **Produtos derivados:** Séries temporais longas (ex: MapBiomas Caatinga), produtos de produtividade primária (GPP, NPP), detecção de mudanças, tendências de vegetação (RESTREND, Mann-Kendall).

2.4.2 Modelagem e previsão

- **Modelos empíricos / estatísticos:** Regressão múltipla, análise multivariada para relacionar degradação a fatores causais.
- **Modelos de Machine Learning:** Random Forest, Support Vector Machines (SVM), Redes Neurais Artificiais para classificação de degradação e previsão de áreas vulneráveis.
- **Cadeias de Markov e Autômatos Celulares (CA-Markov):** Amplamente utilizados para projeção de mudanças de uso da terra e desertificação. Markov modela

probabilidades de transição entre estados (ex: vegetação → solo exposto), enquanto CA adiciona dimensão espacial considerando vizinhança. Estudos demonstram acurácia de 80-95% em previsões de curto-médio prazo (5-15 anos) (Sangermano et al., 2010).

- **Modelos processuais:** Simulam processos físicos (SWAT para hidrologia, APEX para erosão), mas são data-intensive e raramente aplicados em larga escala.

2.4.3 Métodos de campo

Apesar do avanço do sensoriamento remoto, trabalho de campo permanece essencial para validação e coleta de dados não-detectáveis remotamente:

- **Parcelas permanentes:** Monitoramento de longo prazo de vegetação e solo
- **Transectos:** Amostragem espacial de gradientes de degradação
- **Pontos de controle:** Ground truth para validação de produtos de sensoriamento remoto
- **Entrevistas e questionários:** Percepção local, histórico de uso da terra, práticas de manejo.

2.5 Políticas e Marcos Regulatórios de Combate à Desertificação

2.5.1 Marco internacional

- **UNCCD (1994):** Único acordo internacional juridicamente vinculante sobre desertificação, com 197 Partes signatárias. Estabelece obrigações para países afetados desenvolverem Programas de Ação Nacionais (PANs) e para países desenvolvidos proverem suporte financeiro e técnico.
- **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS):** ODS 15.3 estabelece meta de alcançar neutralidade na degradação da terra (Land Degradation Neutrality - LDN) até 2030, definida como "estado no qual a quantidade e qualidade dos recursos de terra necessários para apoiar funções e serviços ecossistêmicos e aumentar a segurança alimentar permanecem estáveis ou aumentam" (UNCCD, 2015).
- **Acordo de Paris sobre Mudanças Climáticas:** Reconhece conexões entre desertificação e mudanças climáticas, com países incluindo restauração de terras degradadas em suas NDCs (Contribuições Nacionalmente Determinadas).

2.5.2 Marco Nacional Brasileiro

- **Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação (PAN-Brasil, 2004):** Primeiro documento estratégico brasileiro, alinhado à UNCCD, identificando áreas suscetíveis e estabelecendo diretrizes.
- **Política Nacional de Combate à Desertificação (Lei 13.153/2015):** Institucionaliza o combate à desertificação como política de Estado, estabelecendo princípios, objetivos e instrumentos, incluindo criação de Fundos e Sistema de Informação.
- **Plano de Ação Brasileiro 2025-2045 (PAB):** Lançado em dezembro de 2025, estabelece 38 objetivos estratégicos e 175 ações, incluindo meta de recuperar 10 milhões de hectares na Caatinga.
- **Plano Nacional de Adaptação às Mudanças Climáticas (PNA):** Inclui setor de "Segurança Alimentar e Nutricional" e "Recursos Hídricos", com ações relacionadas ao semiárido.

2.6 Processos socioeconômicos

A dimensão humana da desertificação é tão fundamental quanto os processos biofísicos:

- **Pressões demográficas:** O crescimento populacional em terras secas, que abrigam aproximadamente 2 bilhões de pessoas globalmente, intensifica a pressão sobre recursos naturais limitados. No semiárido brasileiro, densidades populacionais que excedem a capacidade de suporte do ambiente (estimada em 15-25 pessoas/km² em sistemas extensivos tradicionais) contribuem para sobre-exploração (Sampaio et al., 2005).
- **Práticas de manejo inadequadas:** Agricultura itinerante sem períodos de pousio adequados, monocultura, ausência de práticas conservacionistas (curvas de nível, terraços), queimadas recorrentes, sobrepastoreio (cargas animais que excedem em 2-5 vezes a capacidade de suporte das pastagens), e extração predatória de lenha (consumo de 15-30 m³/ha/ano contra regeneração de 2-5 m³/ha/ano) (Araújo Filho, 2013).
- **Fatores econômicos:** Amplificam a vulnerabilidade à desertificação, incluindo a pobreza rural que restringe investimentos em práticas conservacionistas, o acesso limitado a crédito e assistência técnica, a volatilidade dos preços agrícolas induzindo

sobre-exploração em períodos de alta, e a falta de diversificação econômica tornando populações dependentes de agricultura e pecuária extensivas (Buriti; Barbosa, 2018; Fortini, 2020). As áreas suscetíveis à desertificação concentram 85% da pobreza do Brasil (MMA, 2007).

3. Metodologia

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa exploratória, descritiva e quantitativa, baseada em análise bibliométrica da literatura científica sobre desertificação no bioma Caatinga. A bibliometria é amplamente utilizada para mapear a estrutura intelectual de campos científicos, permitindo identificar padrões de publicação, redes de colaboração e tendências temáticas por meio de métodos estatísticos e computacionais (Zupic & Čater, 2015; Donthu et al., 2021). (Zupic; Čater, 2015).

3.1 Coleta e Bases de Dados

A coleta de dados foi realizada nas bases Scopus (Elsevier) e Web of Science Core Collection (Clarivate Analytics), selecionadas devido à sua ampla cobertura multidisciplinar e rigor na indexação de periódicos científicos de alto impacto.

O levantamento bibliográfico abrangeu o período de 2020 até março de 2026, visando capturar o "estado da arte" e os avanços mais recentes na temática da desertificação na Caatinga. As strings de busca foram estruturadas utilizando operadores booleanos (AND, OR), combinando termos em inglês para garantir a abrangência internacional da pesquisa:

- String de Busca Global: ("desertification")
- String de Busca Nacional internacional: ("desertification") AND ("Caatinga")
- String de Busca refinada: ("desertification") AND ("Caatinga") AND (Model*)

3.2 Critérios de Inclusão e Exclusão

Para garantir a qualidade e a relevância dos dados coletados, foram aplicados os seguintes critérios:

- **Inclusão:** Artigos originais de pesquisa (research articles) e artigos de revisão (review articles) publicados em periódicos e revisados por pares, nos idiomas: português, inglês ou espanhol.

- **Exclusão:** Resumos de conferências, editoriais, notas técnicas e capítulos de livros (salvo exceções justificadas), documentos duplicados nas bases de busca e estudos sem relação direta com desertificação.

3.3 Ferramentas e Processamento de Dados

Após a exportação dos metadados nos formatos .txt e .csv, os dados foram processados e analisados com o apoio das seguintes ferramentas:

- I. **VOSviewer (versão 1.6.20):** Utilizado para a construção e visualização de redes de coocorrência de palavras-chave, redes de cocitação e colaboração entre autores e instituições. Esta ferramenta permite a identificação de clusters temáticos por meio da técnica de mapeamento baseada em distância.
- II. **Explore Dados:** Ferramenta complementar utilizada para a organização sistemática dos metadados, e exclusão de duplicação de artigos. (<http://xploredados.com.br/ferramentas>).

3.4 Procedimentos de Análise

A análise dos resultados foi estruturada em três etapas:

- I. **Análise Quantitativa:** Evolução temporal do número de publicações e identificação dos periódicos e autores mais citados.
- II. **Análise de Redes (Sistêmica):** Identificação dos principais temas de pesquisa e sua evolução ao longo do período analisado, destacando a fragmentação ou convergência do conhecimento.
- III. **Análise Geográfica:** Mapeamento das áreas de estudo citadas nos artigos para identificar os núcleos de desertificação prioritários e os vazios de informação espacial no bioma Caatinga.

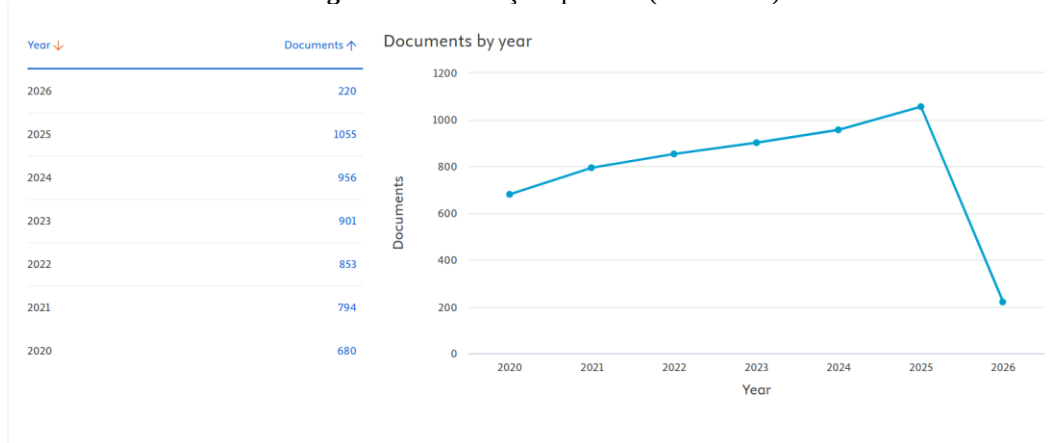
4. Resultados e Discussão

Após a análise bibliométrica nas bases SCOPUS e Web of Science (WoS), os resultados obtidos revelam um panorama dinâmico, em uma primeira busca utilizando apenas a palavra chave: “desertification” de forma a gerar um cenário global sobre desertificação, foram listados 5.459 Artigos indexados pela SCOPUS nos últimos 5 anos, sendo 5.102 Artigos de Pesquisa e 357 Artigos de Revisão, para essa mesma busca realizada na base WoS foram encontrados 3.531 resultados sendo 3.311 Artigos e 220 Revisões respectivamente. A

análise dos títulos, resumos e palavras-chave dos artigos destaca a predominância de temas relacionados à desertificação, mudanças climáticas, degradação do solo e gestão sustentável de recursos naturais. A desertificação, em particular, emerge como um tópico central, sendo frequentemente associadas a fatores como atividades humanas, mudanças no uso da terra e impactos climáticos. Além disso, a salinização do solo, a perda de biodiversidade e a degradação dos ecossistemas são tópicos recorrentes. Esses temas são abordados em diferentes contextos geográficos, com destaque para regiões como China, Mediterrâneo, Ásia Central e África, refletindo a relevância global desses problemas.

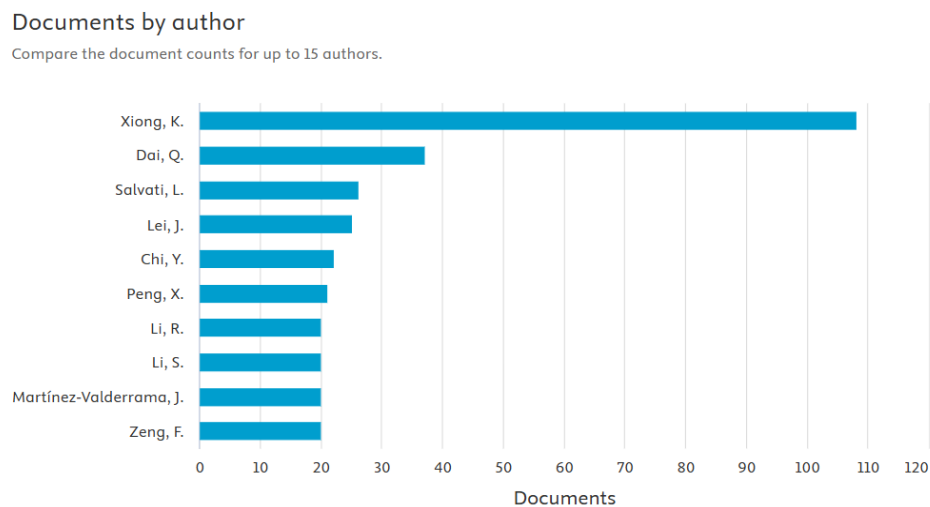
4.1 Análise Global da Busca nas Base SCOPUS e WoS, Sring: (“desertification”)

Figura 1 – Publicações por ano (2020/2025)

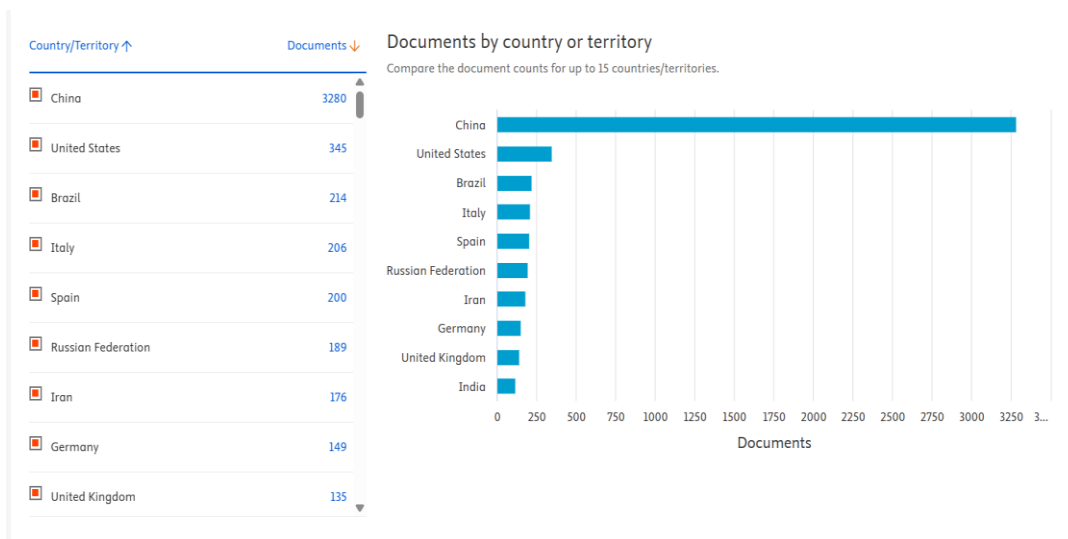


Fonte: Base Scopus (2026)

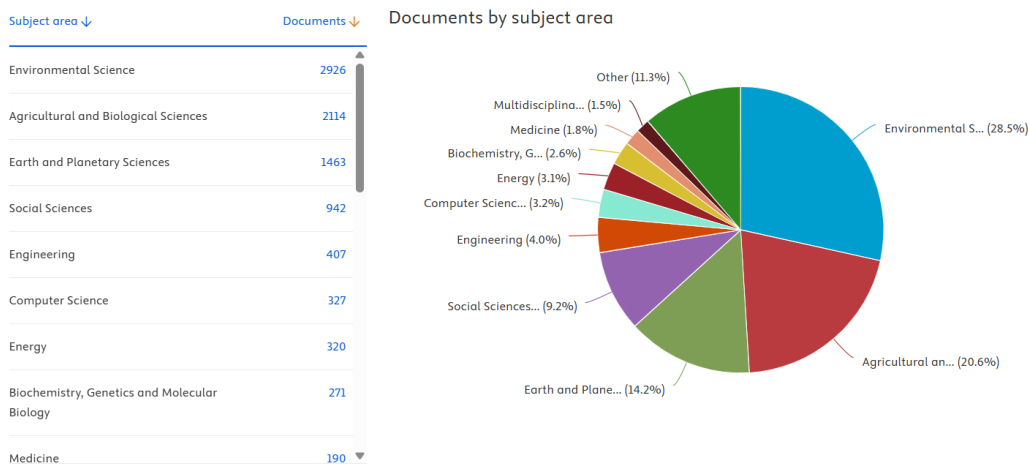
Figura 2 – Principais autores envolvidos nas pesquisas



Fonte: Base Scopus (2026)

Figura 3 – Principais países envolvidos nas pesquisas


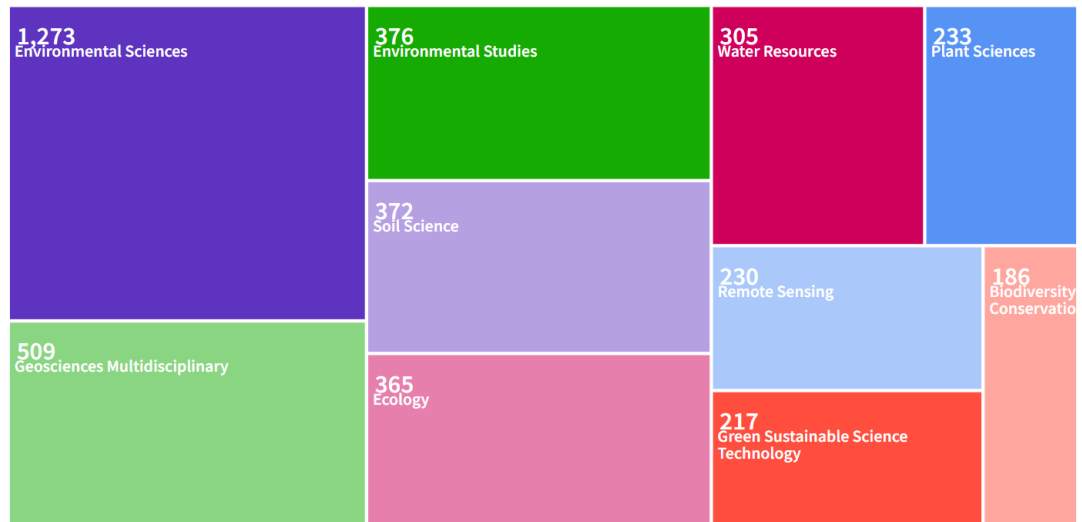
Fonte: Base Scopus (2026)

Figura 4 – Principais áreas de estudo


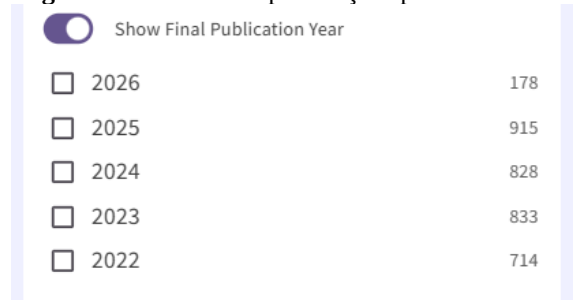
Fonte: Base Scopus (2026).

Figura 5 – Principais Sponsors


Fonte: Base Scopus (2026).

Figura 6 – Principais Áreas de estudo na base WoS


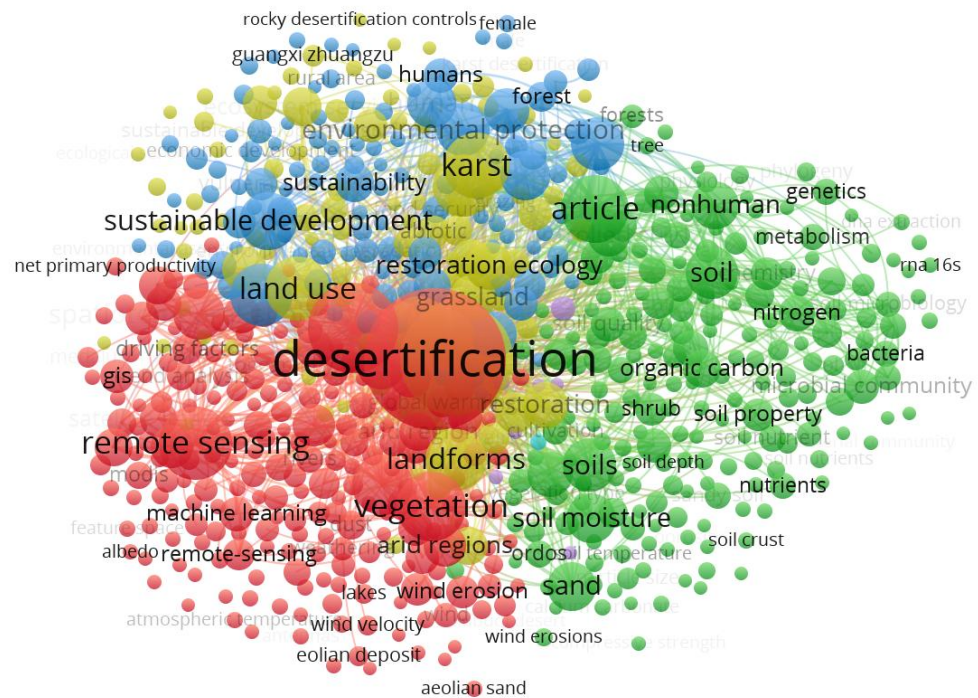
Fonte: Base WoS (2026).

Figura 7 – Número de publicações por ano


Fonte: Base WoS (2026).

Entre as palavras-chave mais frequentes, destacam-se: desertificação, mudanças climáticas, degradação do solo, sustentabilidade ambiental e restauração ecológica. Esses termos refletem a interconexão entre os impactos ambientais e as soluções propostas, como o manejo sustentável da terra e a restauração de ecossistemas degradados. Além disso, palavras-chave como salinização do solo, biodiversidade e hidrologia indicam uma preocupação crescente com os processos específicos que contribuem para a degradação ambiental.

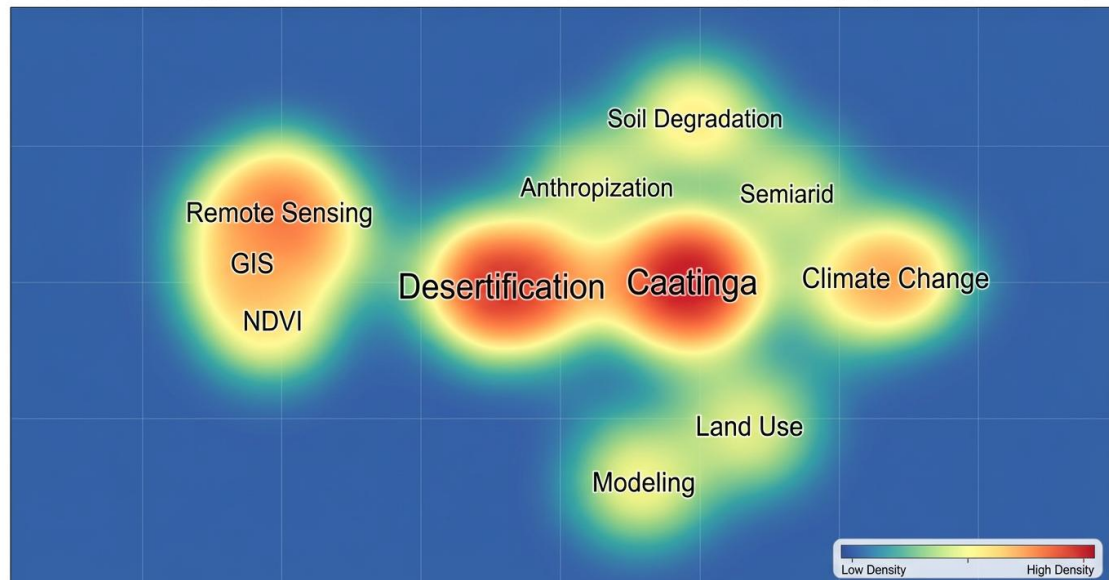
Figura 8 - Palavras-chave globais



Fonte: Vosviewer (2026)

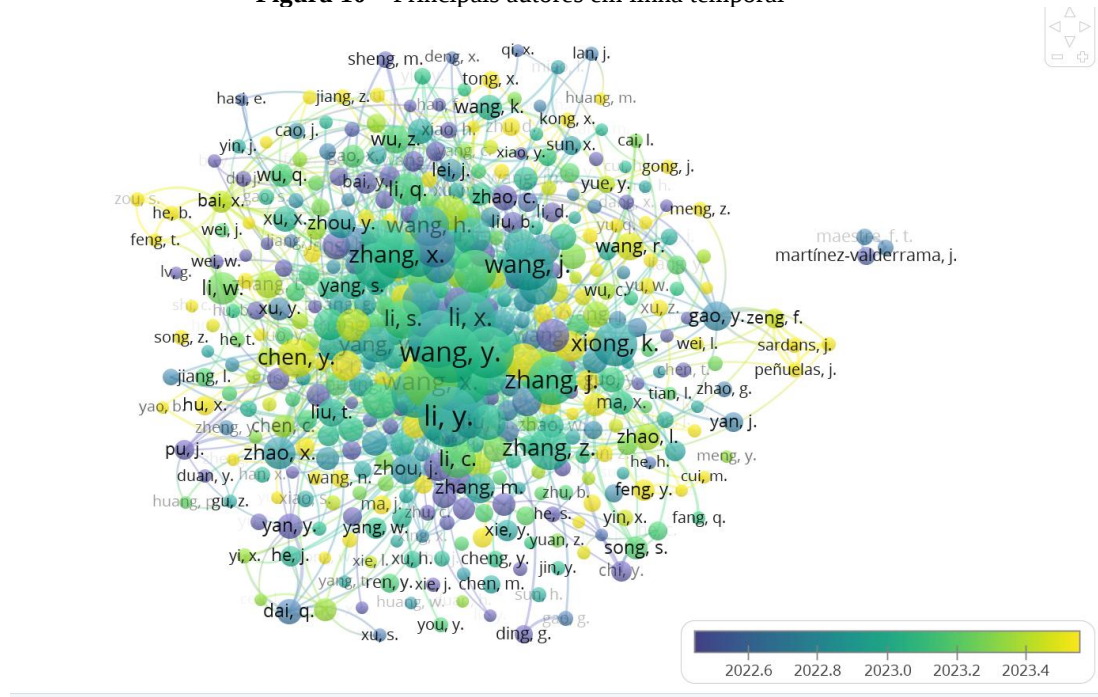
Figura 9 – Densidade de visualização

VOSviewer Density Visualization: Desertification Research in the Caatinga Biome (Keyword Co-occurrence)



Fonte: Vosviewer (2026)

Figura 10 – Principais autores em linha temporal



Fonte: Vosviewer (2026)

Passando a busca para o cenário de estudos abordando a desertificação do Bioma Caatinga, representado na busca pelo string de busca: ("desertification") AND ("Caatinga") nas bases Scopus e WoS, resultaram: 85 documentos na base SCOPUS e 5 na WoS nos últimos 5 anos.

Figura 11 – Publicações por ano (2020/ Março de 2026)



Fonte: Base Scopus (2026).

Figura 12 – Principais autores e filiações



Fonte: Base Scopus (2026).

A união dos resultados da busca nas bases SCOPUS e WoS excluindo-se os artigos duplicados, gera uma base unificada com 87 artigos, como mostra a figura 12.

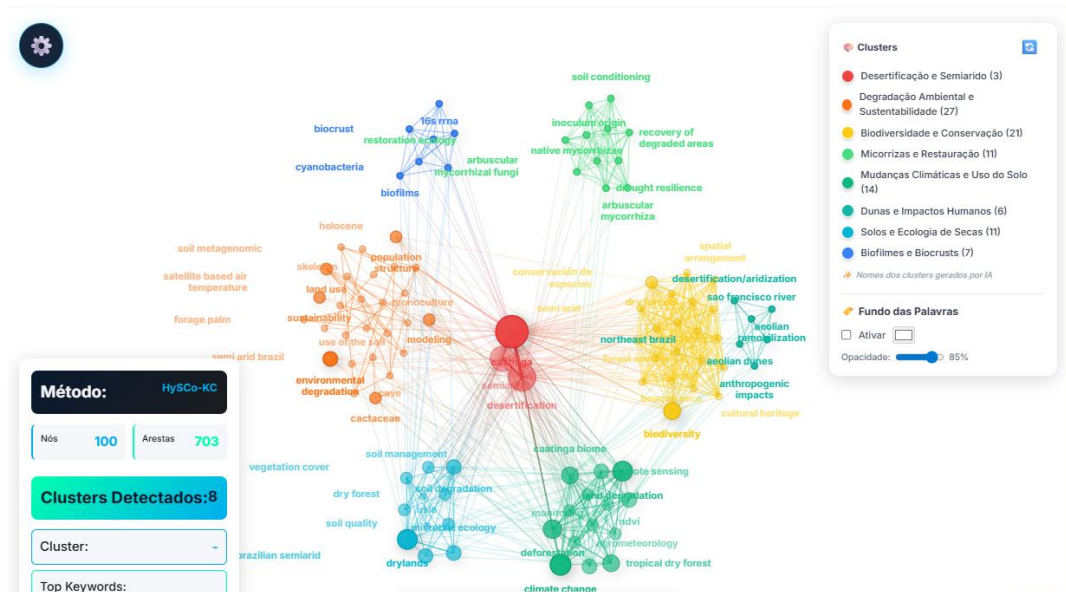
Figura 13 – Resultado Obtido Mesclando as Bases no Software Xplore Dados



Fonte: Xplore Dados (2026).

A rede das palavras-chave revela oito campos temáticos com diferentes graus de centralidade, destacando Desertificação e Semiárido (palavras centrais: caatinga, desertification, semiarid) e Mudanças Climáticas e Uso do Solo (palavras centrais: climate change, land degradation, deforestation, caatinga biome, tropical dry forest, remote sensing, eddy covariance, ndvi).

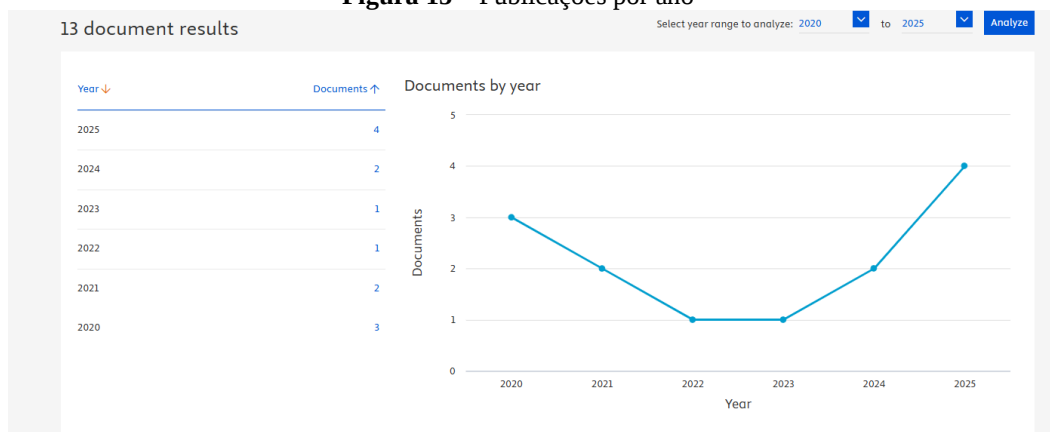
Figura 14 – Rede de palavras-chave, conexões temáticas e clusters



Fonte: Xplore Dados (2026).

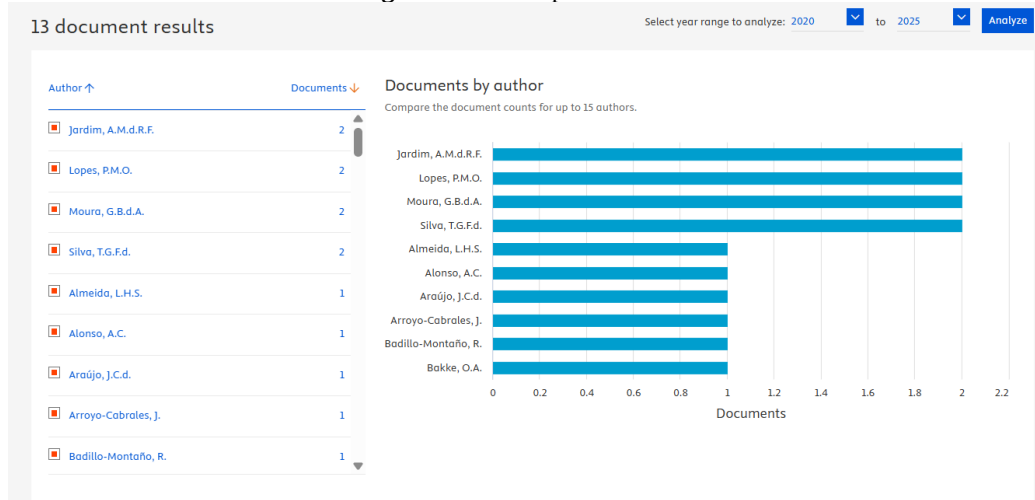
Foi realizada uma busca ainda mais refinada plicando-se uma String mais restrita: ("desertification") AND ("Caatinga") AND (Model*) como resposta foram obtido apenas 13 resultados na base SCOPUS, com as principais análises representadas nas figuras abaixo:

Figura 15 – Publicações por ano



Fonte: Base Scopus (2026).

Figura 16 –Principais autores



Fonte: Base Scopus (2026).

Os resultados das buscas evidenciam um conjunto de trabalhos fortemente centrados no processo de desertificação do semiárido brasileiro, combinando medições de solo, ecologia microbiana e observação remota para entender os mecanismos da degradação. Abordagens de séries temporais, tendências climáticas e cenários (ex.: Refati et al. 2023) e o uso de sensoriamento remoto (NDVI, MODIS, Landsat) indicam forte ênfase em monitoramento de longo prazo, detecção de mudanças e projeções de desertificação.. No conjunto, os trabalhos refletem uma base teórica e metodológica cada vez mais integrada, que combina medições de campo, dados geoespaciais e modelagem para entender as interações entre mudança de uso da terra, variabilidade climática e processos ecossistêmicos em ambientes áridos.

4.2 Lacunas Metodológicas e Espaciais Identificadas

A discussão dos dados evidencia disparidades críticas que corroboram a problemática deste estudo:

•**Fragmentação Metodológica:** Persiste uma "barreira de dados" entre os estudos biofísicos e as análises socioeconômicas. A maioria das pesquisas foca estritamente em indicadores físicos de solo e vegetação, negligenciando os vetores humanos da desertificação.

•**Vazios de Informação Espacial:** Geograficamente, a produção científica está fortemente concentrada nos Núcleos de Desertificação. Áreas de expansão recente no interior da Bahia e do Piauí permanecem subamostradas, o que pode levar a uma subestimação da gravidade do fenômeno em escala regional (Lessa et al., 2019).

•**Desafio da Escala:** Identificou-se uma carência de estudos em escala de detalhe (microbacias). Enquanto o mapeamento macro (bioma) avançou com iniciativas como o MapBiomas, a aplicação de metodologias para intervenção local ainda é limitada.

5. Considerações Finais

A análise bibliométrica conduzida mapeou a estrutura intelectual do campo científico sobre desertificação, revelando avanços consolidados e fragilidades persistentes. Apesar do crescimento expressivo nas publicações — impulsionado pela COP16 (2024) e pelo PAB-Brasil (2025) —, o conhecimento produzido permanece fragmentado metodológica e espacialmente. A predominância de indicadores biofísicos isolados, como NDVI e métricas pontuais de degradação do solo, evidencia a necessidade de integração com dinâmicas socioeconômicas, climáticas e institucionais, condição indispensável para a operacionalização da Neutralidade da Degradação da Terra (NDT) no semiárido brasileiro (UNCCD, 2022; Donthu et al., 2021).

Espacialmente, a pesquisa concentra-se nos núcleos de desertificação historicamente reconhecidos, deixando vastas extensões da Caatinga como vazios de informação e comprometendo a identificação de novas frentes de degradação — especialmente em áreas remotas sob processos de degradação silenciosa. A disparidade entre pesquisas globais e nacionais reforça esse diagnóstico: embora a ciência brasileira domine os dados de campo, sua integração com modelos preditivos e redes internacionais de monitoramento representa oportunidade estratégica para o fortalecimento da soberania científica nacional e o cumprimento dos compromissos brasileiros junto à UNCCD e ao ODS 15: Vida Terrestre - Que busca proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestre.

A superação dessas lacunas demanda metodologias integrativas que articulem sensoriamento remoto de alta resolução às realidades socioeconômicas locais em escalas de detalhe, como microbacias e territórios de assentamentos rurais. Este estudo sistematiza tendências e lacunas da produção científica recente, subsidiando políticas públicas mais precisas e espacialmente explícitas. Como agenda futura, recomenda-se estudos longitudinais que calibrem modelos globais de desertificação às particularidades ecológicas da Caatinga e investiguem a efetividade das ações do PAB-Brasil em diferentes contextos territoriais.



REFERÊNCIAS

- ARAÚJO FILHO, J. A. **Manejo pastoril sustentável da caatinga**. Fortaleza: Projeto Dom Helder Câmara, 2013.
- AUBREVILLE, A. **Climats, forêts et désertification de l'Afrique tropicale**. Paris: Société d'éditions géographiques, maritimes et coloniales, 1949.
- BARROS, J. S. et al. **Dinâmica da desertificação no bioma Caatinga: uma revisão integrativa**. Revista Brasileira de Ciências Ambientais, Rio de Janeiro, n. 48, p. 12-28, 2018.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. **Áreas Suscetíveis à Desertificação**. Brasília, DF: MMA, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mma>. Acesso em: 05 fev. 2026.
- BRASIL, Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. **Plano de Ação Brasileiro de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (PAB-Brasil)**. Brasília, DF: MMA, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/mma-lanca-plano-nacional-para-fortalecer-o-combate-a-desertificacao>. Acesso em: 16 mar. 2026.
- BURITI, C. O.; BARBOSA, H. A. **Um século de secas: a convivência das secas extremas no Nordeste semiárido brasileiro**. In: BURITI, C. O.; BARBOSA, H. A. (org.). *Um século de secas: por que as políticas hídricas não transformaram o semiárido brasileiro?* Curitiba: CRV, 2018. p. 11–44.
- DONTHU, N. et al. **How to conduct a bibliometric analysis: an overview and guidelines**. Journal of Business Research, Amsterdam, v. 133, p. 285-296, set. 2021.
- FORTINI, Rosimere Miranda; BRAGA, Marcelo José. **Um novo retrato da agricultura familiar do semiárido nordestino brasileiro: a partir dos dados do censo agropecuário 2017**. Viçosa - MG: UFV, IPPDS, 2020.
- INSA – INSTITUTO NACIONAL DO SEMIÁRIDO. **Relatório de Monitoramento da Desertificação no Semiárido Brasileiro**. Campina Grande, PB: INSA, 2024.
- LAVAUDEN, L. **Les forêts du Sahara (Extrait de la Revue des Eaux et Forêts)**. Revue Eaux et Forêts, 1927.
- LESSA, T. et al. **Known unknowns: Filling the gaps in scientific knowledge production in the Caatinga**. PLOS ONE, [s. l.], v. 14, n. 7, e0219359, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219359>. Acesso em: 16 mar. 2026.
- MMA — MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Atlas das áreas susceptíveis à desertificação do Brasil**. Brasília: MMA/Secretaria de Recursos Hídricos, 2007.
- MMA — MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Monitoramento do Bioma Caatinga**. Brasília: MMA, 2025.
- PRADO, D. E. **As Caatingas da América do Sul**. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (org.). *Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação*. Recife: UFPE, 2003. p. 3-73.
- REFATI, D. C.; SILVA, J. L. B.; MACEDO, R. S.; LIMA, R. C. C.; SILVA, M. V.; PANDORFI, H.; ... & OLIVEIRA-JÚNIOR, J. F. **Influence of drought and anthropogenic pressures on land use and land cover change in the Brazilian semiarid region**. Journal of South American Earth Sciences, v. 126, 104362, 2023.
- REYNOLDS, J. F. et al. **Global desertification: building a science for dryland development**. Science, Washington, v. 316, n. 5826, p. 847-851, 2007.
- SAFRIEL, U. N.(2009). **Status of desertification in the Mediterranean region**. In: RUBIO, J. L. et al. (Eds.). *NATO Science for Peace and Security Series C: Environmental Security. Water Scarcity, Land Degradation and Desertification in the Mediterranean Region*. Dordrecht: Springer, p. 33-73, 2009.
- SAMPAIO, E. V. S. B. et al. **Desertificação no Brasil: conceitos, núcleos e estratégias de combate**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2005.



SANGERMANO, F. et al.. **Modeling land cover change in the Brazilian Caatinga: assessment of the CA-Markov model.** International Journal of Remote Sensing, v. 31, n. 10, p. 2567-2581, 2010.

DA SILVA, Jhon Lennon Bezerra et al. **Environmental degradation of vegetation cover and water bodies in the semiarid region of the Brazilian Northeast via cloud geoprocessing techniques applied to orbital data.** Journal of South American Earth Sciences, v. 121, p. 104164, 2023.

SIVAKUMAR, M. V. K. **Interactions between climate and desertification.** Agricultural and Forest Meteorology, Amsterdam, v. 142, n. 2-4, p. 143-155, 2007.

SOUZA, C. S. et al. **Serviços ecossistêmicos na Caatinga brasileira: uma revisão do estado da arte e perspectivas para a sustentabilidade do Semiárido.** Caderno Pedagógico, v. 23, n. 1, p. 22922, 2026.

THOMAS, D. S. G.; MIDDLETON, N. J. **Desertification: Exploding the Myth.** Chichester: John Wiley & Sons, 1994.

UNCCD — UNITED NATIONS CONVENTION TO COMBAT DESERTIFICATION. **United Nations Convention to Combat Desertification in those Countries Experiencing Serious Drought and/or Desertification, Particularly in Africa.** Paris: UNCCD, 1994.

UNCCD — UNITED NATIONS CONVENTION TO COMBAT DESERTIFICATION. **Land Degradation Neutrality: Target Setting Programme.** Bonn: UNCCD, 2015.

UNCCD – UNITED NATIONS CONVENTION TO COMBAT DESERTIFICATION. **The 16th Conference of the Parties (COP16) Final Report.** Riyadh, Saudi Arabia: UNCCD, 2024. Disponível em: <https://www.unccd.int/cop16>. Acesso em: 16 mar. 2026.

UNITED NATIONS. **Report of the United Nations Conference on Desertification.** Nairobi: United Nations, 1977.

WRI BRASIL – WORLD RESOURCES INSTITUTE. **Restauração de Paisagens e Florestas no Semiárido Brasileiro: Desafios e Oportunidades.** São Paulo: WRI Brasil, 2024.

ZUPIC, I.; ČATER, T. **Bibliometric Methods in Management and Organization.** Organizational Research Methods, v. 18, n. 3, p. 429-472, 2015.