

A PROTEÇÃO DA BIODIVERSIDADE E O COMBATE À DESERTIFICAÇÃO ATRAVÉS DO REFLORESTAMENTO

Marcelo Xisto Ribeiro¹.

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Bom Jesus, Piauí.

<http://lattes.cnpq.br/8449021679940900>

RESUMO: A Caatinga e o Cerrado são ricos em biodiversidade, desempenham um papel importante na manutenção do equilíbrio ecológico e abrigam inúmeras espécies endêmicas fornecedoras de serviços ecossistêmicos vitais. No entanto, um dos maiores desafios é a desertificação que degrada a camada fértil do solo, reduz a capacidade de retenção de água e diminui drasticamente a biodiversidade. É um processo que transforma áreas produtivas em desertos, compromete a subsistência de comunidades locais e intensificar as mudanças climáticas. Mas nem tudo está perdido, pois o reflorestamento surge como uma ferramenta transformadora e essencial para reverter esse quadro. A restauração de áreas degradadas com espécies nativas não só recupera a cobertura vegetal, como contribui com a melhoria da qualidade do solo, a disponibilidade de água, o retorno da fauna e a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas. Configura-se como um investimento na saúde do ecossistema e no bem-estar das populações. Ainda assim, antes que se atinja seus objetivos principais, precisa enfrentar a escassez de sementes, a necessidade de adequação nas técnicas às condições locais e a sensibilização das comunidades tradicionais no entorno além da robusta colaboração de governos, cientistas e a sociedade civil a fim de garantir um futuro mais verde e resiliente para esses biomas.

PALAVRAS-CHAVE: Meio ambiente. Ecossistemas. Manejo Sustentável.

PROTECTING BIODIVERSITY AND COMBATING DESERTIFICATION THROUGH REFORESTATION

ABSTRACT: The Caatinga and Cerrado are rich in biodiversity, play an important role in maintaining ecological balance and are home to numerous endemic species that provide vital ecosystem services. However, one of the biggest challenges is desertification, which degrades the fertile soil layer, reduces water retention capacity and drastically reduces biodiversity. It's a process that turns productive areas into deserts, jeopardizes the livelihoods of local communities and intensifies climate change. But all is not lost, as reforestation has emerged as a transformative and essential tool for reversing this situation. Restoring

degraded areas with native species not only recovers vegetation cover, but also contributes to improving soil quality, water availability, the return of fauna and mitigating the effects of climate change. It is an investment in the health of the ecosystem and the well-being of the population. Even so, before it can achieve its main objectives, it needs to address the scarcity of seeds, the need to adapt techniques to local conditions and raise awareness among the surrounding traditional communities, as well as the strong collaboration of governments, scientists and civil society in order to guarantee a greener and more resilient future for these biomes.

KEY-WORDS: Environment. Ecosystems. Sustainable management.

INTRODUÇÃO

O século XXI se desenvolve à sombra de crises ambientais interligadas, que ameaçam a estabilidade dos ecossistemas e a qualidade de vida no planeta. Entre os desafios mais urgentes, destacam-se a perda acelerada de biodiversidade e o avanço implacável da desertificação (DE MORAES et al., 2021; ZHAO & DAI, 2015). Ambos os fenômenos representam falhas sistêmicas que comprometem a segurança alimentar, hídrica e climática além de gerar impactos socioeconômicos profundos, especialmente em comunidades mais vulneráveis (PEREIRA et al., 2025).

A biodiversidade, no sentido mais amplo, refere-se às formas possíveis de vida no planeta, desde plantas e animais até microrganismos e suas interações, de genes a ecossistemas complexos, constituindo a base da resiliência na Terra e fornecendo serviços ecossistêmicos indispensáveis, como a polinização, a purificação da água e a regulação climática (COSTA & MELO, 2020). Embora sua proteção e manutenção seja de extrema importância para a continuidade da vida, ações antrópicas, como o desmatamento, a expansão agrícola insustentável, a poluição e as mudanças climáticas têm promovido a extinção de espécies, em taxas alarmantes que provocam o empobrecimento do patrimônio natural existente e contribuem para a desertificação (SILVA et al., 2021).

A desertificação é processo no qual terras produtivas são convertidas em paisagens estérteis reduzindo, não só reduz a capacidade de produção de alimentos, como também o acesso à água e, em casos mais severos, desloca populações e intensifica a pobreza (MONTENEGRO, 2023; SOUSA et al., 2023; AL-KULABI, 2022). Regiões extensas da África, Ásia e América Latina já sentem os efeitos devastadores da desertificação, que transforma milhões de hectares em solo improdutivo e amplia áreas suscetíveis à escassez hídrica e à fome (ROXO, 2023). O reflorestamento surge nesse contexto como uma estratégia versátil e essencial, capaz de reverter e/ou mitigar seus efeitos, além de ajudar na recuperação da vegetação nativa, na proteção do solo e na regulação do clima (ALBUQUERQUE et al., 2020).

Reflorestar é recuperar áreas desmatadas através do plantio de árvores com o objetivo de restaurar ecossistemas e gerar benefícios ambientais e econômicos (RODRIGUES et al., 2019; BRASIL, 2017). Longe de ser uma solução simplista, quando planejado e executado de forma ecológica e socialmente responsável, vai muito além do plantio de árvores representando a restauração de ecossistemas inteiros, a recuperação da saúde do solo, a regeneração de ciclos hidrológicos e a reconstrução de habitats a fim de permitir o retorno e o florescimento da vida (MMA, 2022; REIS et al., 2020). O restabelecimento da cobertura vegetal por meio do reflorestamento, influencia diretamente o sequestro de carbono e a mitigação das mudanças climáticas e cria barreiras naturais contra a erosão para coibir, como consequência, o avanço da desertificação (DEMARTELARE et al., 2021).

Nesse sentido, este texto explorará a interconexão entre a proteção da biodiversidade e o combate à desertificação a partir do reflorestamento, destacando o seu papel transformador em dois dos biomas mais singulares e cruciais encontrados no Brasil: o cerrado e a caatinga. Além disso, serão listados os principais desafios inerentes à sua implementação e perspectivas para um futuro mais verde e resiliente, onde a coexistência harmônica entre homem e natureza seja uma realidade possível e atingível.

A importância da biodiversidade brasileira

O Brasil é um país megabiodiverso que abriga uma vasta variedade de espécies de plantas, animais e microrganismos e, grande parte dessa riqueza, reside na caatinga e no cerrado (MOTA & PAULSEN, 2024; DE SOUZA et al., 2023; MEIRELLES & RUPPELT, 2023). Nesses biomas, onde a diversidade é pujante, é possível encontradas espécies adaptadas a condições específicas que prestam serviços ecossistêmicos vitais para milhões de pessoas. Embora muitas vezes subestimados em comparação com a Amazônia ou a Mata Atlântica, são verdadeiros reservatórios de vida que desempenham papéis ecológicos e socioeconômicos insubstituíveis (SAWYER et al., 2018; LEAL et al., 2005).

A biodiversidade na Caatinga: o bioma exclusivamente brasileiro

A Caatinga, cujo nome de origem tupi-guarani significa “mata branca”, é o único bioma exclusivamente brasileiro, ocupando cerca de 11% do território nacional. Localiza-se majoritariamente na Região Nordeste do Brasil e se caracteriza por um clima semiárido, com longos períodos de estiagem e chuvas irregulares (LACERDA et al., 2024; DE SÁ et al., 2024; MELO et al., 2023; LEAL et al., 2005). Apesar de apresentar condições desafiadoras, sua biodiversidade é notável e altamente adaptada, tornando-a um laboratório natural de resiliência.

Sua flora é dominada por plantas xerófitas com mecanismos eficientes para sobrevivência à seca - a caducifolia, ou seja, a perda de folhas em períodos de estiagem, a existências de caules suculentos para o armazenamento de água e espécies com raízes

profundas, são alguns dos exemplos mais marcantes (MELO et al., 2023). O alto índice de endemismo também se destaca nesse ambiente. Estima-se que existam mais de 3000 espécies de plantas, sendo a barriguda (*Ceiba glaziovii*) e o umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) exemplares endêmicos essenciais para a subsistência local (DEMARTELARE et al., 2021). A fauna também é bastante diversificada e adaptada e, mesmo com alguma divergência entre o número de espécies endêmicas, é possível afirmar que existam mais de 300, entre mamíferos, répteis, peixes e aves (DE SÁ et al., 2024).

Outro ponto de destaque quanto a biodiversidade Caatinga está relacionado aos benefícios obtidos pelos seres humanos. Serviços de provisão, de regulação, culturais e de suporte são considerados essenciais para sobrevivência das comunidades locais, mesmo não apresentando valor de mercado. Dentre os serviços mais expressivos é possível citar o fornecimento de lenha, madeira, forragem para o gado, frutas comestíveis e plantas medicinais; a adaptação da vegetação para proteção do solo contra a erosão e desertificação; a presença de diversas nascentes que abastecem diversos rios do Nordeste; além do vasto conhecimento tradicional associado ao uso sustentável dos recursos fatores de que integram a identidade cultural do sertanejo (SANTANA et al., 2025; MACEDO et al., 2023; SENA et al., 2022; COSTA et al., 202)

A biodiversidade no Cerrado: a savana mais biodiversa do mundo

O Cerrado é a segunda maior formação vegetal do Brasil, cobrindo cerca de 25% do território nacional. É reconhecido como a “savana mais rica do mundo” (BUSTAMENTE et al., 2024; IBAMA, [s.d.]), e considerado um hotspot global de biodiversidade, por possuir alta concentração de espécies endêmicas sob grave ameaça (SAYWER et al., 2023).

O Cerrado conta com mais de 12 mil espécies de plantas nativas, das quais mais de 7000 são endêmicas. Sua flora inclui árvores de troncos e galhos retorcidos, casca espessa e folhas coriáceas adaptadas aos incêndios naturais e à sazonalidade hídrica. A fauna é igualmente rica, alojando mais de 2000 espécies, entre peixes, aves, mamíferos, répteis e anfíbios, das quais aproximadamente 150 são endêmicas (WEICHERT et al., 2024; CERRADO, [s.d.]).

Suas formações rochosas e chapadas atuam como divisores das águas de algumas das maiores bacias hidrográficas do país (bacia Amazônica, bacia dos rios Paraná-Paraguai e bacia do rio São Francisco) fazendo deste bioma “o berço das águas no Brasil” e reforçando a importância incalculável para a segurança hídrica nacional (WEICHERT et al., 2024; SILVA et al., 2024; ANA, 2019). A vegetação dotada de raízes profundas, além de facilitar a infiltração de água no solo, recarregar aquíferos e garantir o abastecimento de rios para suprimento de diversas regiões, também é capaz de armazenar quantidades significativas de carbono e auxiliar no processo de mitigação das mudanças climáticas. Além disso, a transpiração das plantas e a manutenção da umidade do solo influenciam diretamente os padrões de chuva e a regulação térmica regional. Em se tratando do potencial

bioeconômico e do conhecimento tradicional, a biodiversidade do cerrado oferece um vasto potencial para o desenvolvimento de produtos sustentáveis, como frutos, óleos, e plantas com propriedades medicinais que, associados ao conhecimento ancestral de populações tradicionais, promove o uso cuidadoso que garante a sua biodiversidade (GUERRINI et al., 2024; OLIVEIRA et al., 2024; WEICHERT et al., 2024; VIEIRA et al., 2023; BATISTOTE et al., 2022; RIGOTTO et al., 2022).

A preservação da Caatinga e do Cerrado é, portanto, uma prioridade não apenas para a conservação da natureza, mas para a manutenção da vida, no Brasil e no mundo. A perda desse ativo, significa não apenas a extinção de espécies, mas a desestruturação de ecossistemas fornecedores de serviços essenciais deixando-os vulneráveis à desertificação e às mudanças climáticas.

O problema da desertificação nos biomas brasileiros

A desertificação é um processo complexo de degradação da terra em regiões áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultando na perda da capacidade produtiva do solo e na redução da biodiversidade. Trata-se de um processo predominantemente causado pela combinação de variações climáticas (períodos de seca mais intensos e prolongados) e atividades humanas inadequadas (ROXO, 2023). O Brasil, apesar de possuir vasta área florestal, tem 15% do seu território susceptível à desertificação, abrangendo mais de 1400 municípios, distribuídos entre o Semiárido Brasileiro e partes do Cerrado (TRITSCH et al., 2025; SILVA et al., 2024; MORAES et al., 2024).

A Caatinga, devido a sua natureza semiárida e regime de chuvas irregular, é o bioma mais vulnerável e afetado pela desertificação no Brasil. Aproximadamente 23% de sua extensão já se encontra em algum estágio de degradação grave ou muito grave (ARAUJO et al., 2024; OLIVEIRA JUNIOR et al., 2023; DEMARTELAERE et al., 2021; PEREIRA et al., 2020; SOUZA et al., 2015). Fatores como o desmatamento e as queimadas, o manejo integrado do solo, a pecuária extensiva promotora do sobrepastoreio, a exploração irregular de recursos do bioma e as variações climáticas, são vistos como aceleradores do processo (MAPBIOMAS, 2023; MMA, 2022; GARIGLIO et al., 2020; COSTA et al., 2009). Como consequência, tem-se o empobrecimento do solo, a escassez hídrica, os impactos socioeconômicos e a redução significativa da biodiversidade pela extinção local de espécies da flora e da fauna adaptadas ao bioma, levando ao comprometimento da resiliência do ecossistema e de seus serviços (BRASIL, 2021).

No Cerrado o processo também é agressivo. Em nas áreas onde a ação antrópica é mais intensa é uma crescente ameaça (AMARAL, 2022). O desmatamento para a agropecuária, a “queima de limpeza”, o uso inadequado do solo e da água, a mineração e os processos de urbanização e infraestrutura, são os principais responsáveis pela redução significativa de matéria orgânica, pela morte de microorganismos importantes, pelo favorecimento da erosão do solo, e pelo comprometimento dos recursos hídricos.

Como consequência, a capacidade de sequestrar carbono fica reduzida, a liberação para atmosfera é aumentada e os padrões de chuva e temperatura ficam alterados (CHERUBIN et al., 2025; IBGE, 2022; KLINK & MACHADO, 2021).

Embora a desertificação seja uma ameaça silenciosa, ela é significativamente estrutural e exige ações urgentes e integradas que garantam a segurança ambiental e social do Brasil.

O reflorestamento e seu papel transformador na caatinga e no cerrado

Reflorestar é restaurar uma área que foi desmatada a fim de recompor sua cobertura vegetal com o plantio de árvores. Quando estrategicamente planejado e executado com espécies nativas e técnicas adequadas, é considerado um processo de restauração ecológica que reabilita a saúde do solo, os ciclos hídricos e a biodiversidade de áreas degradadas além de reduzir drasticamente os efeitos da desertificação (ARAUJO et al., 2025; MEDEIROS et al., 2023).

Considerando que a perda da cobertura vegetal é o ponto de partida para a desertificação, o reflorestamento tem atuação direta, uma vez que promove a criação de uma barreira física para proteção do solo: folhas e galhos interceptam a energia direta da chuva e reduzem o impacto das gotas no solo (ALVES et al., 2024) e a sombra da vegetação diminui a evaporação da umidade do solo, mantendo-o mais fresco e úmido (MOTA et al., 2012). No Cerrado, onde a erosão laminar pode ser significativa, a cobertura vegetal funciona como uma barreira natural que retém o solo, deixando o processo ainda mais eficiente (LIMA et al., 2022).

À medida que as plantas crescem e as folhas caem, matéria orgânica é adicionada ao solo, melhorando sua estrutura e promovendo o aumento na capacidade retentora de água e nutrientes, fundamentais para o desenvolvimento de microrganismos essenciais (ARAUJO et al., 2025). Na Caatinga, cujos solos frequentemente são rasos e pobres, isso é crucial para recuperação da fertilidade. Além disso, as raízes de árvores e arbustos nativos formam uma intrincada rede subterrânea que favorecem a ancoragem do solo e prevenindo a erosão, seja ela hídrica ou eólica crucial. Em áreas cujo solo está exposto e solto, como nos solos encontrados no Semiárido Nordeste, o papel das raízes das plantas é fundamental (PAREDES-TREJO et al., 2023)

O reflorestamento também desempenha um papel vital na recuperação dos recursos hídricos. A presença de árvores com raízes profundas, aumenta a porosidade do solo, facilita a infiltração da água da chuva, reduz o escoamento superficial e permite que mais água penetre no solo para recarregar aquíferos subterrâneos. No Cerrado essa função extremamente importante para a manutenção de rios e nascentes (CHERUBIN et al., 2025; SILVA et al., 2024). A umidificação do ar e a consequente formação de chuvas também pode ser beneficiada, uma vez que as florestas transpiram grandes volumes de água para

a atmosfera (SILVA et al, 2024). Em biomas como a Caatinga, onde a umidade é escassa, a vegetação é capaz de criar microclimas mais úmidos e amenos, favorecendo a vida e a resiliência do ecossistema (ARAUJO et al., 2025). A melhoria da qualidade da água de rios e lagos, assim como a redução do assoreamento, também é favorecido pois a vegetação age como filtro capaz de reter sedimentos e outros poluentes, antes de atingi-los (OLIVEIRA et al., 2024).

Outro ponto de suma importância e inegociável, é a escolha das espécies em processos de reflorestamento. A capacidade de reconstrução de habitats perdidos está diretamente relacionada à espécies nativas capazes de fornecer abrigo, alimento e locais de reprodução para a fauna. Na Caatinga e no Cerrado, isso é vital para espécies endêmicas ameaçadas pela degradação (DEMARTELAERE et al., 2022). Espécies xerófitas e caducifólias como Umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), Carnaúba (*Copernicia prunifera*), Aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), Angico (*Anadenanthera colubrina*), Jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*), Mororó (*Bauhinia cheilantha*), Pau-ferro (*Libidibia ferrea*), além de cactáceas como Mandacaru (*Cereus jamacaru*) e Xique-xique (*Pilosocereus gounellei*), são mais indicadas para uso na Caatinga por serem mais resilientes e capazes de contribuir com a umidade do solo e a provisão dos recursos (VALDEZ et al., 2022), enquanto no Cerrado, são mais interessantes espécies arbóreas e arbustivas dotadas de raízes profundas, como Baru (*Dipteryx alata*), Pequi (*Caryocar brasiliense*), Jatobá (*Hymenaea courbaril*), Ipês (*Tabebuia* sp.), Cagaita (*Eugenia dysenterica*), Gonçalves-Alves (*Astronium fraxinifolium*) e Barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*). Vale ressaltar que a escolha da espécie deve considerar, primordialmente, a diversidade de estratos (árvores, arbustos, herbáceas) a fim de replicar a complexidade do bioma e maximizar os serviços ambientais (INCT-BIONAT, [s.d]). A criação de “ilhas de fertilidade” e o uso de cercas vivas com espécies espinhosas, como o xique-xique (*Pilosocereus gounellei*), se configuram em estratégias eficientes para ajudar na proteção das mudas além de atrair dispersores (ROLIM et al, 2020).

Dessa forma, e atendendo aos preceitos acima mencionados, é possível garantir o restabelecimento de todos os serviços ecossistêmicos essenciais nos biomas, a regeneração natural acelerada e o aumento da diversidade permitindo, portanto, a criação de um sistema mais robusto, melhor adaptado às variações climáticas e que resista à desertificação.

Desafios inerentes ao reflorestamento na Caatinga e no Cerrado

O reflorestamento na Caatinga e no Cerrado é uma tarefa complexa, porém crucial para a manutenção da biodiversidade e para a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas. Além disso, por meio da compreensão dos desafios que permeiam cada bioma, é possível desenvolver soluções eficazes e sustentáveis. Diferentemente de biomas mais úmidos, como a Amazônica e a Mata Atlântica, desafios únicos são identificados na Caatinga e o Cerrado pois, as características climáticas e edáficas nessas regiões, acrescidas de fatores socioeconômicos serão responsáveis pela promoção e criação de barreiras consideráveis

para a restauração florestal.

Na Caatinga, os desafios do reflorestamento são mais acentuados devido às condições extremas do clima. As secas prolongadas e imprevisíveis exigem técnicas de conservação de água e irrigação nos primeiros anos (ARAUJO et al, 2025); altas temperaturas e a baixa umidade do ar, aumentam a evapotranspiração, diminuem a quantidade de água disponível no solo e aceleram o processo de evaporação fazendo com que, muitas espécies economizem água (MEDEIROS et al, 2023); a coleta de sementes de espécies nativas e a produção de mudas adaptadas às condições do bioma também podem ser um desafio logístico e técnico. Além desses, dois fatores socioeconômicos também devem ser levados em conta, quais sejam, a dependência da população local da lenha e do carvão vegetal (que contribui significativamente para o desmatamento e dificulta os esforços de reflorestamento) e a criação de caprinos em áreas degradadas e sem manejo adequado impedindo o desenvolvimento de mudas e, por consequência a regeneração natural (RIGOTTO et al., 2022).

O Cerrado, por possuir uma estação seca bem definida, que pode durar vários meses, apresenta dificuldade no estabelecimento das mudas, exigindo irrigação nos primeiros estágios do plantio, elevando os custos (PAREDES-TREJO et al, 2023); por se tratar de um bioma naturalmente adaptado ao fogo, apresenta espécies que rebrotam após as queimadas. No entanto, incêndios intensos e frequentes destroem a vegetação e o banco de sementes do solo, impedindo a regeneração natural (ALVES et al, 2024); outro ponto de destaque remete a acidez natural dos solos do Cerrado exigindo correção e adubação para o desenvolvimento adequado das plantas (LIMA et al, 2022); a restauração por si só, acontece no longo prazo e devido ao crescimento lento de muitas espécies nativas nesse bioma (RODRIGUES et al., 2019); e por fim, fatores socioeconômicos, como a pressão agrícola e a falta de incentivos financeiros, que dificultam a monetização dos serviços ecossistêmicos e a adesão de proprietários rurais.

Apesar dos muitos desafios, é possível encontrar estratégias promissoras para o reflorestamento eficiente e que seja capaz de promover a restauração da Caatinga e do Cerrado, garantir a proteção da biodiversidade e frear o processo de desertificação. Ambos os biomas enfrentam degradação significativa, principalmente devido à expansão agropecuária, desmatamento e queimadas, no entanto, a conscientização da sociedade e o desenvolvimento de técnicas eficazes têm aumentado. Nesse sentido e para que haja sucesso do reflorestamento nesses biomas, é fundamental adotar abordagens específicas e adaptadas, incluindo a seleção de espécies resilientes, o uso de técnicas de manejo hídrico, o manejo do fogo, a correção e o preparo do solo, o engajamento comunitário, a pesquisa e inovação e o investimento no desenvolvimento de novas técnicas de plantio e de propagação das espécies.

CONCLUSÃO

O reflorestamento é uma das estratégias mais eficientes e holísticas para combater a desertificação. Ele não só é capaz de recuperar a produtividade da terra, como também de fortalecer a biodiversidade e os sistemas naturais, transformando paisagens degradadas em ecossistemas resilientes e produtivos.

DECLARAÇÃO DE INTERESSES

Nós, autores deste artigo, declaramos que não possuímos conflitos de interesses de ordem financeira, comercial, político, acadêmico e pessoal.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, D.S. et al. Desertification scenario in Brazilian territory and actions to combat the problem in the State of Ceará, Northeast Brazil. **Development and Environment**, v. 55, p. 673-696, 2020.

AL-KULABI, A.K.J. The concept of desertification, its causes and effects, and treatments. **Journal La Lifesci**, v. 3, n. 1, p. 1-13, 2022.

ALVES, C.; CAMPOS, T.S.; SILVA, D.V. Práticas edáficas, vegetativas e mecânicas para controle de erosão. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v. 2, n. 1, 2024.

AMARAL, C.P. Anthropoc action, neglect, environmental degradation and the rise of plastic. **Brazilian Journal of Development**, [S. I.], v. 8, n. 4, p. 26640-26651, 2022.

ANA. Agência Nacional de Águas, 2019. Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil / Agência Nacional de Águas. Brasília.

ARAUJO, A.S.F. et al. Caatinga Microbiome Initiative: disentangling the soil microbiome across areas under desertification and restoration in the Brazilian drylands. **Restoration Ecology**, v. 33, n. 2, p. e14298, 2025.

ARAUJO, A.S.F. et al. From desertification to restoration in the Brazilian semiarid region: Unveiling the potential of land restoration on soil microbial properties. **Journal of Environmental Management**, v. 351, p. 119746, 2024.

BATISTOTE, M.; MASCARENHAS, M.S. Frutos do Cerrado: fonte de compostos bioativos com alto potencial de aplicabilidade. **Revista Cereus**, v. 14, n. 4, p. 239-250, 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa. Brasília: MMA, 2017. Disponível em <https://www.gov.br/mma>, acessado em 15/07/2025

BUSTAMANTE, M. O Cerrado e as mudanças climáticas. **Ciência e Cultura**, v. 76, n. 3, p. 01-04, 2024.

CERRADO. WWF Brasil. Disponível em: <https://www.wwf.org.br> Acesso em 15/07/2025

CHERUBIN, M.R. et al. Exploring soil health research in Brazil: A critical analysis of national challenges, opportunities, and priorities. **Land Use Policy**, v. 157, p. 107677, 2025.

COSTA, R.; MELLO, R. Um Panorama Sobre a Biologia da Conservação e as Ameaças à Biodiversidade Brasileira. **SAPIENS-Revista de divulgação Científica**, v. 2, n. 2, p. 50-69, 2020.

COSTA, T.C. et al. Análise da degradação da caatinga no núcleo de desertificação do Seridó (RN/PB). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, p. 961-974, 2009.

COSTA, T.L. S.R et al. Priority areas for restoring ecosystem services to enhance human well-being in a dry forest. **Restoration Ecology**, v. 29, n. 7, p. e13426, 2021.

DE SÁ, A.A.; SOUSA, C.R.C. Biodiversidade e Conservação da Caatinga: Um Desafio para a Ciência. **Revista Contemporânea**, v. 4, n. 12, p. e7136-e7136, 2024.

DEMARTELAERE, A.C.F. et al. Causas, consequências e métodos atribuídos para prevenir a desertificação na caatinga. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 8, p. 83270-83285, 2021.

FERREIRA, M.L. et al. Ecological implications of twentieth century reforestation programs for the urban forests of São Paulo, Brazil: a study based on litterfall and nutrient cycling. **Ecological Processes**, v. 10, n. 1, p. 27, 2021.

GARIGLIO, M.A. et al. Uso Sustentável da Caatinga. Recife: Editora Universitária UFPE, 2020.

GUERRINI, I.A. et al. A matéria orgânica do solo no cultivo de espécies florestais. **BETTIOL, CASW; CERRI, CEP; MARTIN-NETO, L**, p. 677-704, 2024.

IBAMA. Projeto de Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros por Satélite. Disponível em: [https://siscom.ibama.gov.br/]. Acesso em: [15/07/2025].

IBGE. Censo Agropecuário. Rio de Janeiro: IBGE, 2022

INCT-BIONAT. Cerrado. Disponível em: <http://inct-bionat.iq.unesp.br/biomas/cerrado/#:~:text=Em%20sua%20maioria%20a%20vegeta%C3%A7%C3%A3o,onde%20o%20Cerrado%20se%20estende>. Acesso em: [07/07/2025]

KLINK, C.A.; MACHADO, R.B. Conservação do Cerrado. São Paulo: Editora Manole, 2021.

LACERDA, G.M.C. Redescobrimos tesouros: um olhar sobre a biodiversidade da Caatinga na atualidade. **Revista Macambira**, v. 8, n. 1, p. 1-23, 2024.

LEAL, I.R. et al. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 139-146, 2005.

LIMA, G.S.; FERREIRA, N.C.; FERREIRA, M.E. Qualidade da paisagem e perdas de solo frente à simulação de cenários ambientais no Cerrado, Brasil. **Sociedade & Natureza**, v. 32, p. 407-419, 2022.

MACEDO, R.S. et al. Effects of degradation on soil attributes under Caatinga in the Brazilian semi-arid. **Revista Árvore**, v. 47, p. e4702, 2023.

MAPBIOMAS. Relatório Anual de Cobertura Vegetal. 2023. Disponível em: <https://mapbiomas.org/>. Acesso em: [data de acesso: 15/07/2025].

MEDEIROS, A.V.S. et al. Phytosociology of an open arboreal caatinga with high basal area in the Seridó desertification region, Brazil. **Revista Caatinga**, v. 36, n. 3, p. 601-611, 2023.

MEIRELLES, G.; RUPPELT, B.M. Exploitation of Brazilian biodiversity as a source of plant active pharmaceutical ingredients (APIs): challenges for the national pharmaceutical industry. **Fitos Magazine**, v. 17, n. 2, p. 236-259, 2023.

MELO, J.O. et al. A Caatinga: Um bioma exclusivamente brasileiro. **Ciência e Cultura**, v. 75, n. 4, p. 01-09, 2023.

MMA-MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Programa de Combate à Desertificação. Brasília: MMA, 2022.

MONTENEGRO, S.M.G.L. Desertificação no Brasil: A exploração não planejada dos recursos naturais e as mudanças climáticas acarretam danos irreversíveis ao meio ambiente. **Ciência e cultura**, v. 75, n. 4, p. 01-07, 2023.

MORAES, J.B.; WANDERLEY, H.S.; DELGADO, R.C. Áreas suscetíveis a desertificação no Nordeste do Brasil e projeção para cenário de mudanças climáticas. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 17, n. 06, p. 4003-4014, 2024.

MOTA, C.R.; PAULSEN, S. Recursos biológicos e biodiversidade. 2024.

MOTA, L.H.S.; SCALON, S.P.Q.; HEINZ, R. Sombreamento na emergência de plântulas e no crescimento inicial de *Dipteryx alata* Vog. **Ciência Florestal**, v. 22, n. 3, p. 423-431, 2012.

OLIVEIRA JÚNIOR, I.; PEREIRA, A.J. Evolução do uso e cobertura da terra e vulnerabilidade ambiental nos núcleos de desertificação do bioma Caatinga. **Caderno de Geografia**, v. 33, n. 74, p. 910-910, 2023.

OLIVEIRA, M.S. et al. Assessing drought conditions in Northeast Brazil: A comparative analysis of soil moisture, groundwater, and total water storage. **Journal of Hydrology: Regional Studies**, v. 56, p. 101983, 2024.

PAREDES-TREJO, F. et al. Impact of drought on land productivity and degradation in the Brazilian semiarid region. **Land**, v. 12, n. 5, p. 954, 2023.

PEREIRA, A.J.; OLIVEIRA JUNIOR, I.; LOBÃO, Jocimara Souza Britto. Análise da susceptibilidade à desertificação em ambiente de caatinga. **Geo UERJ**, n. 37, p. e39260-e39260, 2020.

PEREIRA, I.G.S.; DA SILVA GONÇALVES, Isaias Pereira. Quadro socioambiental e mudanças climáticas no cerrado brasileiro: uma análise bibliográfica. **PhD Scientific**

Review, v. 5, n. 6, p. 22-37, 2025.

REIS, A. et al. Recuperação de Áreas Degradadas: Aplicações em Ambientes Agrícolas e Industriais. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2020.

RIGOTTO, R.M.; SANTOS, V.P.; COSTA, A.M.. Territórios tradicionais de vida e as zonas de sacrifício do agronegócio no Cerrado. **Saúde em Debate**, v. 46, n. spe2, p. 13-27, 2022.

RODRIGUES, R.R. et al. Restauração Ecológica: Conceitos e Métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2019.

ROLIM, K.B. et al. Projeto João de Barros: Lar-boratório agroecológico na busca pela soberania alimentar: agro-ecological home laboratory in quest for food sovereignty. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 2, 2020.

ROXO, M.J. **Desertificação em Portugal**. Fundação Francisco Manuel dos Santos, 2023.

SANTANA, M.V.A.; OLIVEIRA, D.V.B.; ALBUQUERQUE, U. Investigating cultural ecosystem services of the Caatinga on Flickr. **Ethnobiology and Conservation**, v. 14, 2025.

SAWYER, D. et al. Perfil do Ecossistema: Hotspot de biodiversidade do cerrado. 2018.

SENA, P.H.A et al. Biocultural restoration improves delivery of ecosystem services in social-ecological landscapes. **Restoration Ecology**, v. 30, n. 5, p. e13599, 2022.

SILVA, J.L.B. et al. Geospatial Insights into Aridity Conditions: MODIS Products and GIS Modeling in Northeast Brazil. **Hydrology**, v. 11, n. 3, p. 32, 2024.

SILVA, J.L.P. et al. Semi-Arid to Arid Scenario Shift: Is the Cabrobó Desertification Nucleus Becoming Arid?. **Remote Sensing**, v. 16, n. 15, p. 2834, 2024.

SILVA, L.F. et al. Impactos das ações antrópicas aos Biomas do Brasil: Artigo de revisão. **Meio Ambiente (Brasil)**, v. 4, n. 1, 2021.

SOUSA, J.C.G. et al. Diffuse reflectance spectroscopy for mapping soil carbon stock in the Gilbués desertification region at Brazilian Cerrado. **Land**, v. 12, n. 9, p. 1812, 2023.

SOUZA, B.I.; ARTIGAS, R.C.; LIMA, E.R.V. Caatinga e desertificação. **Mercator (Fortaleza)**, v. 14, n. 1, p. 131-150, 2015.

SOUZA, R.F. et al. Agricultura no cerrado e impactos ambientais decorrentes. **OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA**, v. 21, n. 12, p. 25068-25081, 2023.

TRITSCH, I. et al. Agricultural dynamics in the semi-arid Northeast region of Brazil: issues for natural resources management and territorial governance. **Cahiers Agricultures**, v. 34, p. 14, 2025.

VALDEZ, S. et al. Manual de boas práticas para recuperação da vegetação nativa em terras indígenas: bioma mata atlântica. 1. ed. Brasília: Funai, 2022. Disponível em: [<https://www.gov.br/funai/pt-br/atuacao/meio-ambiente/gestao-ambiental/ManualdeBoasPraticasCaatinga.pdf>]. Acesso em: [07/07/2025]

VIEIRA, R.M.S.P. et al. Socio-environmental vulnerability to drought conditions and land degradation: an assessment in two northeastern brazilian river basins. **Sustainability**, v. 15, n. 10, p. 8029, 2023.

WEICHERT, R.F. et al. Cerrado in the spotlight: the vital role of the cerrado in the planet's biodiversity. **Trees, Plants and Fruits of the Cerrado: applications and possibilities**, v. 17, p. e5378-e5408, 2024.

ZHAO, T.; DAI, A. The magnitude and causes of global drought changes in the twenty-first century under a low-moderate emissions scenario. **Journal of climate**, v. 28, n. 11, p. 4490-4512, 2015.