



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

ANTÔNIO LUCAS BARREIRA RODRIGUES

**ANÁLISE GEOGRÁFICA E AMBIENTAL DO CERRADO NORDESTINO:
TENDÊNCIAS, DISTRIBUIÇÃO E IMPLICAÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO**

FORTALEZA

2024

ANTÔNIO LUCAS BARREIRA RODRIGUES

ANÁLISE GEOGRÁFICA E AMBIENTAL DO CERRADO NORDESTINO:
TENDÊNCIAS, DISTRIBUIÇÃO E IMPLICAÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Ceará, como requisito à obtenção do título de mestre em Geografia. Área de concentração: Dinâmica territorial e ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Jader de Oliveira Santos.
Coorientadora: Profa. Dra. Mariana de Oliveira Bünger.

FORTALEZA

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

R611a Rodrigues, Antônio Lucas Barreira.

Análise geográfica e ambiental do Cerrado nordestino : tendências, distribuição e implicações para a conservação / Antônio Lucas Barreira Rodrigues. – 2024.
105 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Fortaleza, 2024.

Orientação: Prof. Dr. Jader de Oliveira Santos.

Coorientação: Profa. Dra. Mariana de Oliveira Bünger.

1. Cerrado nordestino. 2. Conservação da biodiversidade. 3. Análise bibliométrica. 4. Estrutura florística. 5. Fatores ambientais. I. Título.

CDD 910

ANTÔNIO LUCAS BARREIRA RODRIGUES

ANÁLISE GEOGRÁFICA E AMBIENTAL DO CERRADO NORDESTINO:
TENDÊNCIAS, DISTRIBUIÇÃO E IMPLICAÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Ceará, como requisito à obtenção do título de mestre em Geografia. Área de concentração: Dinâmica territorial e ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Jader de Oliveira Santos.
Coorientadora: Profa. Dra. Mariana de Oliveira Bünger.

Aprovada em: 24/07/2024.

BANCA EXAMINADORA

Jader de Oliveira Santos (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Mariana de Oliveira Bünger (Co-orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Marcelo Leandro Bueno
Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (UEMS)

Luíz Fernando Esser
Universidade Estadual de Maringá (UEM)

AGRADECIMENTOS

A minha mãe Liduina, quem forneceu os meios para eu poder me desenvolver como indivíduo, e à minha irmã Ludimilla, por todos os puxões de orelha e conselhos trocados por toda a vida.

A minha querida Marynna, por todo o apoio, incentivo, conversas sobre metodologias e pela companhia em todos os desafios que a vida nos impôs.

Ao meu amigo Jáder, por sempre ter acreditado na minha capacidade e potencial para retomar os rumos da carreira acadêmica e pelas conversas e conselhos.

A minha coorientadora Mariana, por ter me apresentado o incrível e rico mundo das plantas, e como isso vem moldando minha vida no caminho da conservação.

Ao Prof. Dr. Marcelo Bueno, pelo auxílio com o banco de dados e pela extensa literatura que me fez ampliar minha visão sobre um assunto tão rico.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), que auxiliou no financiamento da pesquisa.

A mim, por nunca ter desistido do meu sonho de trabalhar com o meio ambiente e conservação.

“Paix entre nous, guerre aux tyrans !” (Eugène Pottier, 1871).

RESUMO

Este estudo apresenta uma análise abrangente do bioma Cerrado, com ênfase tanto no panorama geral quanto no contexto específico da região Nordeste do Brasil. A pesquisa utilizou técnicas bibliométricas e dados da plataforma *Web of Science*, revelando um aumento constante na produção científica sobre o Cerrado, especialmente a partir de 2010. Este crescimento reflete um interesse global crescente na ecologia e conservação deste bioma. A análise destacou os desafios e oportunidades únicos do Cerrado no Nordeste do Brasil, onde o tema vem ganhando relevância científica. A distribuição espacial das pesquisas e das redes de colaboração mostrou a importância das instituições brasileiras, como a Universidade de Brasília, na promoção do conhecimento e conservação do Cerrado. Tematicamente, observou-se uma mudança no foco das pesquisas, com preocupações crescentes voltadas à conservação. Além disso, o Cerrado, uma savana neotropical com alta diversidade de espécies vegetais apesar das condições ambientais severas, foi analisado especificamente na porção nordeste, considerada marginal à região central. A flora desta área é única, com alta riqueza de espécies e endemismo. O estudo investigou a estrutura florística e os fatores ambientais das espécies arbóreas no Cerrado nordestino, utilizando dados de 157 locais de amostragem e 1.170 espécies arbóreas. Análises multivariadas identificaram quatro grupos florísticos distintos, associados a diferentes fisionomias (Cerrados campestres, matas ciliares estacionais e florestas latifoliadas). Variáveis ambientais como solo, clima e altitude foram fortemente correlacionadas com a distribuição das espécies e dos grupos florísticos. Os resultados sublinham a importância de considerar o Cerrado nordestino como uma região distinta e biodiversa, necessitando de esforços de conservação específicos para suas características ambientais e florísticas únicas.

Palavras-chave: Cerrado nordestino; conservação da biodiversidade; análise bibliométrica; estrutura florística; Fatores ambientais.

ABSTRACT

This study presents a comprehensive analysis of the Cerrado biome, with a focus on both the general landscape and the specific context of the Brazil's Northeast region. The research utilized bibliometric techniques and data from the Web of Science platform, revealing a consistent increase in scientific production on the Cerrado, especially since 2010. This growth reflects a globally increasing interest in the ecology and conservation of this biome. The analysis highlights the unique challenges and opportunities within the Cerrado in Northeast Brazil, where the topic is gaining scientific relevance. The spatial distribution of research and collaboration networks underscores the importance of Brazilian institutions, such as the University of Brasília, in promoting knowledge and conservation of the Cerrado. Thematically, a shift in research focus has been observed, with increasing emphasis on conservation. Additionally, the Cerrado – a neotropical savanna with high plant species diversity despite harsh environmental conditions – was specifically analyzed in its northeastern portion, which is considered marginal to the central region. This area has a unique flora with high species richness and endemism. The study investigated tree species' floristic structure and environmental factors in the northeastern Cerrado, using data from 157 sampling sites and 1,171 tree species. Multivariate analyses identified four distinct floristic groups, associated with different physiognomies (Cerrados campestres, matas ciliares estacionais, and florestas latifoliadas). Environmental variables such as soil, climate, and altitude strongly correlated with species distribution and floristic groups. The results underscore the importance of recognizing northeastern Cerrado as a distinct and biodiverse region that requires conservation strategies tailored to its unique environmental and floristic characteristics.

Keywords: Northeastern Cerrado; biodiversity conservation; bibliometric analysis; floristic structure; environmental factors.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
	TENDÊNCIAS E DESAFIOS NA PESQUISA SOBRE OS CERRADOS	
	NO BRASIL: TÉCNICAS ESTATÍSTICAS APLICADAS A ANÁLISE	
2	BIBLIOMÉTRICA PARA O CERRADO NO NORDESTE	4
	BRASILEIRO	
2.1	Introdução	5
2.2	Materiais e Métodos	6
2.2.1	<i>Estratégia de busca</i>	7
2.3	Resultados	8
2.3.1	<i>Situação geral de Pesquisa do Bioma Cerrado nas últimas três décadas</i>	8
2.3.2	<i>Documentação e referências</i>	9
2.3.3	<i>Cerrado do Nordeste do Brasil</i>	12
2.3.4	<i>Espacialização da pesquisa</i>	14
2.3.5	<i>Análise de agrupamento de palavras-chave e mineração de temas no desenvolvimento da pesquisa sobre o Cerrado</i>	16
2.4	Considerações finais	29
	Referências	21
3	CERRADO NORDESTINO: PADRÕES FLORÍSTICOS E	26
	INFLUÊNCIA AMBIENTAL	
3.1	Introdução	27
3.2	Material e método	28
3.2.1	<i>Caracterização da área de estudo</i>	29
3.2.2	<i>Coleta e compilação de dados</i>	30
3.2.3	<i>Análise de dados</i>	31
3.3	Resultados e Discussão	33
3.3.1	<i>Análise florística</i>	33
3.3.2	<i>Análise Biogeográfica</i>	35
3.3.3	<i>Correlação entre composição florística, fisionomias e variáveis ambientais</i>	39
3.4	Conclusão	43
	Referências	45
4	CONCLUSÃO	52

REFERÊNCIAS	53
APÊNDICE A – LISTA DE ESPÉCIES	55
APÊNDICE B – LISTA DE ESPÉCIES POR FISIONOMIA	83

1 INTRODUÇÃO

Maior berço de biodiversidade do planeta, com rica fauna e flora, em suas dimensões continentais, casa de seis diferentes biomas (MMA, 2020), o Brasil é também casa do histórico descaso com um de seus biomas mais ricos em biodiversidade, como a exemplo, o bioma Cerrado. Configurando-se como um ambiente amplamente rico em biodiversidade, promovendo uma vasta gama de paisagens com grande valor cultural e cênico (Oliveira-Filho; Ratter, 2002), conseqüentemente, devido sua extensão, torna-o possuidor de ampla variedade de espécies, contemplado por vastas fontes de recursos hídricos por todo o seu território.

Amplamente distribuído no Brasil, o Cerrado, é marcado por forte contraste climático, determinante de duas estações bem definidas: chuva e seca, representada por fortes características da região neotropical o que determina seu sistema único e diverso de fisionomias, que versam do gramíneo-lenhoso as arbóreas e florestais (Ratter; Bridgewater; Ribeiro, 2006; Oliveira-Filho, 2017). O Cerrado apresenta área contínua nos Estados de Paraná, São Paulo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais, Brasília, Tocantins, Bahia, Piauí e Maranhão, além de suas áreas de enclaves, no Amapá, Roraima, Amazonas, Ceará e Pernambuco.

O termo "Cerrado" é utilizado atualmente em três contextos técnicos distintos, conforme descrito por Walter, Carvalho e Ribeiro (2008). A primeira acepção é a mais abrangente, referindo-se ao bioma; a segunda aborda o conceito em seu sentido amplo (Cerrado *lato sensu*); e a terceira descreve a fitofisionomia de savana predominante, conhecida como Cerrado *stricto sensu*. Quando se fala do Cerrado como bioma, ele é entendido como um domínio fitogeográfico (Vieira *et al.*, 2022), que se alinha em grande parte com os domínios morfoclimáticos propostos por Ab'Sáber (2012). Esse domínio cobre uma vasta área subcontinental que compartilha condições morfoclimáticas semelhantes e é caracterizado por um tipo específico de vegetação. (Ribeiro; Walter, 2008).

Como segundo maior domínio fitogeográfico brasileiro, evidentemente heterógeno em seu aspecto fisionômico, comportando paisagens campestres à florestais (Adámoli *et al.*, 1985), possui uma flora com aproximadamente 12.669 espécies, com pouco mais de 4 mil endêmicas, (Forzza *et al.*, 2012). Em decorrência de sua posição geográfica transversalmente posta no território brasileiro, sua diversidade ambiental muito está ligada as influências lati-altitudinais e seu contato com diversos sistemas climáticos e edáficos, além de sua relação com regiões vizinhas, apresentando proeminentes áreas de transição por todo seu limite (Castro *et al.*, 2012; Miatto; Batalha, 2016).

A alternância de fitofisionomias no Cerrado é causada pela diversidade de fatores ambientais, acabam por delimitar as fisionomias savânicas e campestres, as quais predominam em áreas com maior deficiência hídrica no período de estiagem, ligados consequentemente a solos de baixa fertilidade, enquanto as fisionomias florestais ocorrem em condições opostas (Castro *et al.*, 2012; Miatto; Batalha, 2016).

A área central do Cerrado, com altitudes de 900 a 1.200 metros, estão localizadas nos planaltos da região Centro-Oeste (Ab'Sáber, 2012). Enquanto em áreas de faixa e 500 a 900 metros é possível observar áreas marginais em termos de localização, como na porção meridional da região Sudeste e 0 a 500 metros de altitude na região Nordeste. Essas áreas marginais são consideradas Distritos Biogeográficos, distinguindo-se das demais áreas do bioma pelo endemismo e similaridade florística (Vieira *et al.*, 2022). No Nordeste, os Cerrados estão principalmente entre os estados do Maranhão e Piauí, sendo considerados marginais, embora contínuos com a área central (Castro; Martins; Fernandes, 1998).

Os Cerrados nordestinos, submetidos a forte tensão ecológica devido à influência dos domínios Amazônico, Mata Atlântica e Caatinga, possuem condições distintas das encontradas na área central do Cerrado, como clima semiárido, altitudes mais baixas e fatores edáficos específicos (Castro, 1994; Castro *et al.*, 2007). Em toda a região Nordeste onde o Cerrado apresenta um complexo mosaico de tipos vegetacionais devido à forte influência florísticas das florestas amazônicas e caatinga, apresentando assim um alta riqueza de espécies (Castro *et al.*, 2007).

Historicamente alvo de ação antrópica, segundo dados do MAPBIOMAS (Souza *et al.*, 2020), confirmam que esse é um dos biomas mais afetados pela ocupação humana e pelo paradigma do desenvolvimento econômico. Um exemplo notável dessa transformação é a região do MATOPIBA, que abrange parte dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia. Com uma área aproximada de 730 mil km², cerca de 37% do bioma Cerrado, o MATOPIBA emergiu como a principal fronteira agrícola do Brasil. Esta região, até então menos explorada, tem se destacado pelo aumento acelerado da produtividade agrícola, especialmente em Tocantins, onde a área plantada cresceu a uma taxa anual de 25% (Castro; Martins; Fernandes, 1998).

A expansão agrícola no MATOPIBA, impulsionada por tecnologias desenvolvidas na década de 1970 que solucionaram problemas de fertilidade do solo, levou a uma significativa modificação socioeconômica e aumento da produtividade agropecuária. No entanto, essa transformação não veio sem custos ambientais. O avanço das cidades e da fronteira agrícola tem resultado em desmatamento e degradação da paisagem natural, evidenciando a necessidade

urgente de políticas públicas voltadas para a conservação (Magalhães; Miranda, 2014).

Ao observar o avanço de cidades e da fronteira agrícola e pecuarista em boa parte das paisagens naturais, surge a necessidade de políticas públicas para conservação, considerando também a importância de aproveitar o recurso natural sem extirpá-lo do meio. Nesse contexto, o desenvolvimento científico fomentado em universidades e instituições de pesquisa, se destaca como uma aliada para entes governamentais empenhados na preservação do Cerrado. Por meio da capacidade de diagnosticar a situação dos espaços e paisagens e traçar linhas de ação voltadas para um desenvolvimento genuinamente sustentável (Magalhães; Miranda, 2014).

Partindo desse ponto, o objetivo deste estudo é fornecer uma imagem do bioma Cerrado com base em amplos tratamentos sintéticos realizados por meio da ciência geográfica, com o toque das análises florísticas proporcionados pelos conceitos da área biológica. Embora este trabalho tenha capítulos cuja abordagem é, por necessidade, principalmente descritiva, ele também se concentra em questões conceituais básicas sobre o funcionamento do ecossistema, e aponta para futuros caminhos de pesquisa.

Procurou-se descrever os temas para um público interdisciplinar, apresentando visões sintéticas amplas dentro de suas especialidades e tornando o texto palatável o suficiente para atrair o interesse de não especialistas bem como de estudantes de outras áreas do conhecimento. Dessa forma, o objetivo é compreender o conhecimento atual para pesquisadores versados na área, buscando compreender a distribuição geográfica do Cerrado na Região Nordeste, observando o papel dos fatores ambientais na distribuição das fisionomias do Cerrado.

Desse modo, o primeiro capítulo fornece uma análise abrangente da pesquisa sobre o bioma Cerrado, com foco tanto no cenário geral quanto no contexto específico da região Nordeste do Brasil. Utilizando técnicas bibliométricas e dados da plataforma *Web of Science*, destacando desafios e oportunidades únicas apresentados pelo Cerrado na região Nordeste do Brasil, onde ele está se tornando um tema de crescente relevância científica.

Por fim, o segundo capítulo examina como diferentes condições ambientais, como solo, clima e altitude, influenciam a distribuição de espécies e grupos florísticos, destacando a importância de reconhecer o Cerrado do nordeste do Brasil, como uma região distinta e biodiversa. A análise se baseia em dados do Neotroptree (NTT), banco de dados que contém listas de verificação de espécies arbóreas, padronizados conforme o sistema de Oliveira-Filho (2017).

2 TENDÊNCIAS E DESAFIOS NA PESQUISA SOBRE OS CERRADOS NO BRASIL: TÉCNICAS ESTATÍSTICAS APLICADAS A ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA PARA O CERRADO NO NORDESTE BRASILEIRO.

Resumo

Este estudo apresenta uma análise abrangente da pesquisa sobre o bioma Cerrado, focando tanto no cenário geral quanto no contexto específico da região Nordeste do Brasil. Utilizando técnicas bibliométricas e dados da plataforma *Web of Science*, o estudo revela um aumento constante na produção de pesquisa, especialmente desde 2010, indicando um crescente interesse global na ecologia e conservação do Cerrado. A análise destaca desafios e oportunidades únicas apresentadas pelo Cerrado na região Nordeste do Brasil, onde ele está emergindo como um tema de crescente relevância científica. A distribuição espacial da pesquisa e das redes de colaboração ressalta o papel central das instituições brasileiras, como a Universidade de Brasília, na promoção do conhecimento e da conservação do Cerrado. Por fim, a análise temática revela uma mudança de foco da pesquisa, destacando preocupações crescentes com a conservação do bioma.

Palavras-chave: Cerrado; Ecologia; Conservação; Região Nordeste; Redes de colaboração.

Abstract

This study presents a comprehensive analysis of research on the Cerrado biome, focusing on both the general landscape and the specific context of the Northeast region of Brazil. By applying bibliometric techniques to data from the Web of Science platform, the study reveals a steady increase in research output, particularly since 2010, indicating growing global interest in Cerrado ecology and conservation. The analysis highlights unique challenges and opportunities presented by the Cerrado in the Northeast region of Brazil, where it is emerging as a topic of increasing scientific relevance. The spatial distribution of research and collaboration networks underscores the central role of Brazilian institutions, such as the University of Brasília, in advancing knowledge and conservation of the Cerrado. Finally, the thematic analysis reveals a shift in research focus, emphasizing growing concerns about the conservation of the biome.

Keywords: Cerrado; Ecology; Conservation; Northeast region; Collaboration networks.

Resumen

Este estudio presenta un análisis exhaustivo de la investigación sobre el bioma Cerrado, enfocándose tanto en el panorama general como en el contexto específico de la región Nordeste de Brasil. Utilizando técnicas bibliométricas y datos de la plataforma Web of Science, el estudio revela un aumento constante en la producción de investigación, especialmente desde 2010, indicando un creciente interés global en la ecología y conservación del Cerrado. El análisis destaca desafíos y oportunidades únicas presentadas por el Cerrado en la región Nordeste de Brasil, donde está emergiendo como un tema de creciente relevancia científica. La distribución espacial de la investigación y de las redes de colaboración resalta el papel central de las instituciones brasileñas, como la Universidad de Brasilia, en la promoción del conocimiento sobre el Cerrado y su conservación. Finalmente, el análisis temático revela un cambio en el enfoque de la investigación, destacando las crecientes preocupaciones sobre la conservación del bioma.

Palabras clave: Cerrado; Ecología; Conservación; Región Nordeste; Redes de colaboración.

2.1 Introdução

A urgência da preservação da biodiversidade, delineada pela Convenção da Organização das Nações Unidas sobre Diversidade Biológica (CBD), tem impulsionado pesquisas em nações em desenvolvimento, como o Brasil, promovendo estratégias que vão desde a salvaguarda de ecossistemas até a restauração de paisagens degradadas (Françoso *et al.*, 2015).

O Bioma do Cerrado, que se estende por mais de 2 milhões de km² e cobre cerca de 25% do território nacional brasileiro, é o segundo maior domínio da América do Sul e do Brasil (Ratter; Ribeiro; Bridgewater, 1997). Localizado principalmente no Brasil central e em partes da Região Nordeste, o Cerrado enfrenta desafios significativos na pesquisa de biodiversidade. Estes desafios refletem deficiências nas ciências biológicas, como a falta de descrição formal da maioria das espécies terrestres e lacunas na compreensão das distribuições geográficas dos táxons, conforme apontado por Lineu, Wallace e outros estudiosos (Lomolino; Perault, 2004; Whittaker *et al.*, 2005; Brown; Lomolino, 1998).

Além de sua importância na biodiversidade e no equilíbrio ecológico do Brasil e do Nordeste, o território do Cerrado é foco na produção agropecuária, respondendo por cerca de 40% da produção nacional, com destaque para grãos como soja, milho e feijão (MMA, 2018). Adicionalmente, o bioma é uma fonte vital de recursos hídricos para a Região Nordeste,

contribuindo com aproximadamente 30% do abastecimento hídrico regional (ANA, 2018).

Embora o domínio do Cerrado seja extensamente estudado no Brasil, as savanas da região Nordeste muitas vezes são negligenciadas ou subavaliadas (Bridgewater; Ratter; Ribeiro, 2004). Pesquisas anteriores como Pinto, Bautista e Lima (1990), Stannard (1995), Andrade-Lima (1964), Haynes (1970), Oliveira-Filho e Ratter (1995) e Castro e Martins (1999) destacaram a presença da fisionomia do Cerrado em vários estados da federação na Região Nordeste, como Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe, ainda que em pequenas manchas.

O avanço acelerado da produção de conhecimento na pesquisa ambiental, embora fragmentado, demanda a revisão sistemática da literatura como método essencial, essa abordagem permite a coleta e síntese de estudos anteriores, facilitando o acompanhamento das pesquisas mais recentes e a avaliação das evidências coletivas em uma área específica de estudo (Pritchard, 1969; Araújo, 2006).

Este artigo propõe uma análise bibliométrica da produção científica relacionada ao Cerrado, com foco na região nordestina, utilizando como base a base de dados *Web of Science* (WoS). Além de examinar o crescimento das publicações, destacamos o uso frequente de ferramentas estatísticas. Apesar do notável crescimento da pesquisa sobre o Cerrado, persistem desafios significativos. A disseminação desses conhecimentos na sociedade e na agenda governamental ainda é insatisfatória. Este artigo não apenas busca identificar tendências e lacunas na pesquisa, mas também enfatiza a necessidade premente de políticas públicas eficazes e estudos direcionados para a conservação deste bioma crucial.

2.2 Materiais e métodos

A metodologia empregada neste estudo combina abordagens qualitativas e quantitativas, seguindo as diretrizes do Centro Brasileiro de Análise e Planejamento (CEBRAP, 2016). Trata-se de uma pesquisa exploratória, com o objetivo de estabelecer relações entre variáveis essenciais, conforme proposto por Quevedo-Silva *et al.* (2016), Aria e Cuccurullo (2017). Essa abordagem permite uma análise abrangente das relações científicas, desde uma perspectiva global até um entendimento mais detalhado de áreas específicas do conhecimento.

A análise bibliométrica adotada neste estudo, conforme destacado por Boyack, Wylie e Davidson (2002), ocorre em dois níveis distintos: o "Macroplano" investiga interconexões estruturais em uma escala global, enquanto o "Microplano" elabora mapas específicos de conhecimento para uma compreensão mais aprofundada de áreas particulares do saber. Essa

abordagem permite uma análise abrangente das relações científicas, desde uma perspectiva global até um entendimento mais detalhado de áreas específicas do conhecimento.

As leis bibliométricas, como a Lei de Lotka (Lotka, 1926), a Lei de Bradford (Bradford, 1953) e a Lei de Zipf (Zipf, 1949), como descritas por Araujo (2006), são utilizadas para orientar a pesquisa. A Lei de Lotka analisa a distribuição de frequências da produtividade de autores, a Lei de Bradford foca na distribuição de artigos em periódicos, enquanto a Lei de Zipf aborda a relação entre a frequência de palavras e seu significado na pesquisa.

2.2.1 Estratégia de busca

A estratégia de busca utilizada no artigo científico baseou-se em um processo rigoroso e bem definido, seguindo as diretrizes estabelecidas por autores como Quevedo-Silva *et al.* (2016). Inicialmente, foi realizada uma seleção criteriosa de palavras-chave relevantes, alinhadas aos objetivos específicos do estudo e aos parâmetros da plataforma *Web of Science* (WoS). Essas palavras-chave incluíram termos como "Cerrado", "*Neotropical savana*", "*Brazil*", "*Northeast of Brazil*".

Em seguida, foram aplicados operadores de busca adequados na plataforma WoS, utilizando os filtros disponíveis, como ano, língua, área temática e base de indexação, para otimizar e especificar a pesquisa de dados bibliométricos. A escolha desses filtros foi feita de acordo com os requisitos do estudo e visou garantir a precisão e relevância dos resultados obtidos.

Após a coleta dos dados, foi realizada uma análise preliminar para avaliar a sua qualidade e relevância. Em seguida, os dados foram processados e compilados utilizando a linguagem de programação R *Core Team* (2022), com o auxílio do pacote bibliométrico desenvolvido por Aria e Cuccurullo (2017), denominado *bibliometrix*. Essa ferramenta permitiu a geração de mapas e gráficos bibliométricos, facilitando a visualização e interpretação dos resultados.

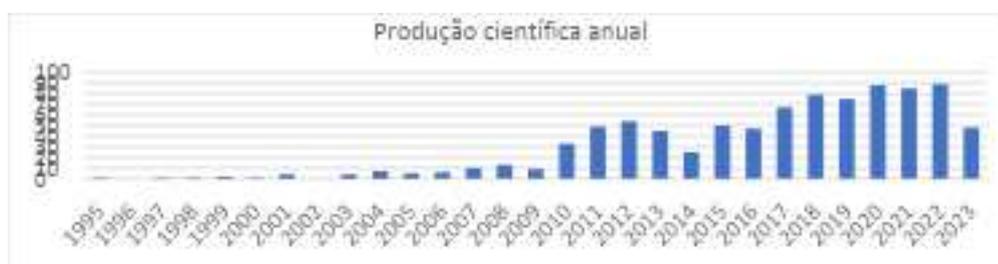
As palavras-chave extraídas da literatura citada (nomeação de agrupamento co-citado da literatura) foram consideradas como a fronteira de pesquisa para construir o mapa científico voltado para o desenvolvimento dinâmico do Bioma Cerrado. Neste estudo, palavras-chave de países, palavras-chave de organizações, palavras-chave de periódicos, palavras-chave de alta frequência e a relação entre palavras-chave foram selecionadas para a análise de palavras conjuntas. Além disso, a estatística descritiva e a análise de agrupamento para redução da dimensão dos dados foram combinadas para analisar a literatura amostrada.

2.3 Resultados

2.3.1 Situação geral de Pesquisa do Bioma Cerrado nas últimas três décadas

A análise bibliométrica realizada através da plataforma WoS proporcionou uma compreensão abrangente do panorama de pesquisa relacionado ao ecossistema do Cerrado. Durante o período de 1995 a 2023 (Figura 1), um total de 898 artigos foi identificado, com uma média de 18,16 citações por documento, demonstrando não apenas a quantidade, mas também a relevância e o impacto da produção científica na área. Além disso, a análise revelou um aumento significativo nas publicações a partir de 2010, indicando um crescente interesse pela temática. A taxa de internacionalização na coautoria de trabalhos atingiu 35,08%, evidenciando uma colaboração global e um aumento anual de 14,83%. Esses dados, apresentados no Tabela 1, fornecem informações cruciais sobre o cenário de pesquisa, incluindo o crescimento anual, a média de citações por documento e o número de autores envolvidos.

Figura 1 –Número cumulativo e taxa de crescimento anual de publicações no tema pesquisado do banco de dados WoS (1995-2023).



Fonte: Dados fornecidos pelo bibliometrix, adaptado pelo autor (2024).

Tabela 1 – Principais informações sobre os dados em dois períodos 1995/2009 e 2010/2023.

Descrição	Resultados	
	1995/2009	2010/2023
Fontes(revistas)	29	170
Nº de documentos	64	834
Crescimento anual (%)	16,99	2,92
Média de citações por documento	18,6	15,44
Referências	2326	36044
Autores		

Nº de autores	237	3477
Autores de documentos de autor único	9	6
Coautores por Documentos	4,14	5,41
Coautores internacionais (%)	35,94	35,01
Conteúdo dos dados		
<i>Keywords Plus</i> ®	273	2297
Palavras-chave dos autores	249	2627

Fonte: Dados fornecidos pelo bibliometrix adaptado pelo autor (2024).

A análise temporal dos artigos revelou um crescimento expressivo nas publicações a partir de 2010, com um foco temático em padrões biogeográficos e os impactos das mudanças climáticas na biodiversidade do Cerrado. A Lei de Bradford na bibliometria destacou os principais periódicos na área, com o periódico *Biota Neotropica* liderando com 145 artigos. Além disso, a predominância da língua inglesa nas publicações refletiu a influência da produção internacional, com 792 artigos em inglês, 105 em português e 1 em espanhol. Esses resultados indicam não apenas um interesse crescente na pesquisa sobre o Cerrado, mas também uma colaboração global e uma diversidade de temas abordados nas publicações científicas.

A pesquisa sobre os Cerrados do Nordeste revela uma base bibliográfica ainda incipiente, na base de dados, ao realizar um recorte para áreas que trabalham diretamente com a Região Nordeste. A análise bibliométrica abrangeu um período de 20 anos, de 2004 a 2023, e incluiu 15 fontes diferentes, como revistas e livros, que contribuíram para um total de 27 documentos. Durante esse período, houve um crescimento anual médio de 5,95% no número de documentos publicados sobre o tema. Foram encontradas 1560 referências nos documentos analisados. Em relação ao conteúdo dos documentos, foram identificadas 144 palavras-chave adicionais (*Keywords Plus*) e 117 palavras-chave dos autores (DE). No que diz respeito aos autores, foram contabilizados 155 autores no total, sem documentos com autoria única.

2.3.2 Documentação e referências

Dentro do panorama das referências bibliográficas, destacam-se dez artigos de notável relevância (Tabela 2), cujo impacto transcende suas publicações originais. Entre estes, o estudo de Myers *et al.* (2000) emerge como o mais influente, focalizando estratégias eficazes para a conservação, especialmente na proteção de espécies ameaçadas. O trabalho de Myers *et al.* (2000) evidencia a carência de dados sobre endemismos, particularmente em regiões de rica biodiversidade como o Brasil, enfatizando a necessidade premente de atualizações

documentais.

No contexto das referências bibliográficas, além dos artigos de relevância que discutem estratégias para conservação, destaca-se uma tendência marcante na evolução tecnológica da pesquisa: o crescente uso do *software* R. Este fenômeno é respaldado por evidências recentes que apontam para um aumento significativo na sua adoção por profissionais da estatística, cientistas de dados e pesquisadores. Conforme relatado pelo R *Core Team* (2022), o número de pacotes disponíveis para o R passa dos 19 mil em 2022, evidenciando a expansão do conjunto de ferramentas e recursos vinculados ao software.

Essa ascendente tendência é impulsionada pela diversificada oferta de pacotes que abarcam uma ampla gama de domínios do conhecimento, conforme ressaltado pelo R *Core Team* (2022). A facilidade de instalação e a versatilidade para utilizar diferentes tipos de pacotes de acordo com as exigências do usuário são atributos essenciais que tornam o software R atrativo tanto no âmbito acadêmico. O texto realça sua relevância em estudos conduzidos por Wilson *et al.* (2005) e Hijmans *et al.* (2005), entre outros.

Tabela 2 – Principais Autores Referenciados em Estudos.

Documento	Título	Objetivo
Myers <i>et al.</i> (2000)	Biodiversity hotspots for conservation priorities	destacar a necessidade de priorizar conservação para proteger a maior quantidade de espécies em risco com a menor quantidade de recursos disponíveis devido à falta de financiamento.
Klink e Machado (2005)	Conservation of the Brazilian Cerrado	destacar a importância do Cerrado como um dos <i>hotspots</i> de biodiversidade do mundo, descrever as ameaças que enfrenta devido à transformação em pastagens e terras agrícolas.
Alvares <i>et al.</i> (2013)	Köppen's climate classification map for Brazil	descrever um sistema de informação geográfica que utiliza dados de temperatura e precipitação de estações meteorológicas para mapear os tipos de clima.
Ratter, Ribeiro e Bridgewater (1997)	The Brazilian Cerrado Vegetation and Threats to its Biodiversity	destacar a importância do Cerrado brasileiro, bem como informar sobre a crescente destruição devido à agricultura moderna, criação de gado e produção de carvão.
Oliveira-Filho e Ratter (2002)	Vegetation Physiognomies and Woody Flora of the Cerrado	descrever o Cerrado na América do Sul, incluindo sua

	Biome	localização, extensão geográfica e sua.
Ruggiero <i>et al.</i> (2002)	Soil-vegetation relationships in Cerrado (Brazilian savanna) and semideciduous forest, Southeastern Brazil	investigar a relação entre as propriedades do solo e as diferentes fisionomias do Cerrado brasileiro na Reserva Pé-de-Gigante, no estado de São Paulo, identificando como as características do solo influenciam na vegetação das diferentes áreas.
Eiten (1972)	The Cerrado vegetation of Brazil	descrever a variedade de formas de vegetação do Cerrado.
Silva e Bates (2002)	Biogeographic Patterns and Conservation in the South American Cerrado: A Tropical Savanna Hotspot	destacar a importância da região do Cerrado na América do Sul em termos de biodiversidade, especialmente no contexto das aves, e discutir como esse conhecimento pode ser usado na conservação da diversidade biótica da região.
Strassburg <i>et al.</i> (2017)	Moment of truth for the Cerrado hotspot	alertar para destruição do Cerrado no Brasil, e destacar a necessidade de medidas para evitar uma crise de extinção no Cerrado.

Fonte: Dados fornecidos pelo bibliometrix adaptado pelo autor (2024).

O artigo "*The Brazilian Cerrado Vegetation and Threats to its Biodiversity*" de Ratter, Ribeiro e Bridgewater (1997) é outro trabalho frequentemente citado, abordando questões relacionadas ao uso da terra, efeitos e políticas de manejo de incêndios, além da distribuição de flora e fauna no Cerrado. Torando-o de extrema relevância por destacar a importância do bioma Cerrado brasileiro e as ameaças significativas que enfrenta. Ao abordar a vasta extensão do Cerrado, que cobre aproximadamente 23% do território brasileiro e abriga uma biodiversidade excepcional com cerca de 160.000 espécies, incluindo 10.000 espécies de plantas vasculares, o artigo evidencia a magnitude do bioma.

Além disso, ao enfatizar as pressões crescentes do desenvolvimento agrícola, produção de carvão vegetal e conversão de habitat, o estudo ressalta a urgência de ações de conservação para proteger as áreas remanescentes do Cerrado. A subvalorização do Cerrado em comparação com outros biomas brasileiros e a falta de apoio internacional são questões importantes ressaltadas no artigo, destacando a necessidade de maior reconhecimento e esforços para preservar essa paisagem única.

Françoso *et al.* (2015), após 18 anos, ressalta a importância de estabelecer metas de conservação estratégicas para proteger a biodiversidade no bioma do Cerrado, destacando a

ameaça iminente devido ao rápido desaparecimento de oportunidades de conservação.

2.3.3 Cerrado do Nordeste do Brasil

O trabalho mais relevante é de Takiya *et. al* (2016) que discute escassez de conhecimento sobre a diversidade e distribuição de insetos aquáticos neotropicais, especialmente na região da Caatinga no Nordeste do Brasil. Ele destaca que muitas espécies ainda precisam ser registradas e descritas, devido ao pequeno número de taxonomistas e estudos faunísticos limitados. A região da Caatinga, apesar de potencialmente desempenhar um papel histórico importante na evolução espacial das faunas das áreas florestadas da América do Sul, permanece pouco estudada nesse aspecto.

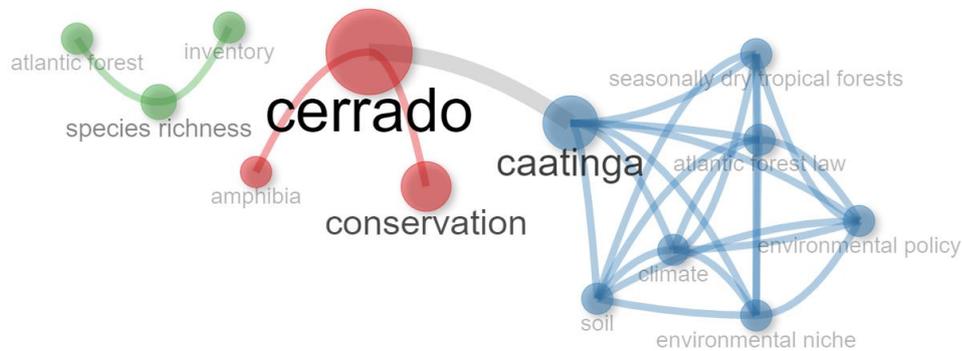
O segundo trabalho mais mencionado é (Marques *et al.*, 2004), em que discute os impactos ambientais enfrentados por bacias hidrográficas densamente ocupadas, destacando a degradação das bacias hidrográficas que drenam para a costa atlântica do nordeste do Brasil, onde estão presentes diversas zonas climáticas e ecossistemas variados, incluindo a Mata Atlântica, o Cerrado e a caatinga. A relação com o Cerrado está na menção da remoção da vegetação nativa desse bioma como parte dos impactos ambientais causados pelo avanço da atividade humana sobre os recursos naturais.

Com base na análise bibliométrica dos dados fornecidos, apesar da escassez de literatura sobre o Cerrado no contexto nordestino, o que ressalta uma lacuna de conhecimento que merece atenção. Foi observado que o Cerrado emerge timidamente, vindo a se tornar um tema de relevância na região do Nordeste do Brasil. A frequência com que a palavra "Cerrado" ocorre nos dados sugere sua importância como um tópico de investigação e discussão dentro do contexto científico (Figura 2). Além disso, a associação frequente entre "Cerrado" e termos como "*species richness*" e "caatinga" indica sua influência na biodiversidade regional. Essa conexão entre o Cerrado e a riqueza de espécies sugere a necessidade de entender e preservar esse ecossistema, que desempenha um papel significativo na manutenção da diversidade biológica no Nordeste do Brasil.

Além disso, a análise revelou uma relação entre o Cerrado e conceitos relacionados ao clima e ao meio ambiente, como "*climate*" e "*environmental policy*". Isso sugere que o Cerrado não apenas abriga uma rica diversidade biológica, mas também desempenha um papel crucial em discussões mais amplas sobre mudanças climáticas e políticas de conservação ambiental na região. Portanto, o estudo do Cerrado não se limita apenas à compreensão de sua biodiversidade, mas também se estende ao seu papel nos desafios ambientais e nas estratégias

de conservação na região do Nordeste do Brasil.

Figura 2 — Rede de co-ocorrência de palavras na Região do Nordeste do Brasil. Esta figura apresenta uma representação visual das relações entre as palavras-chave identificadas nos dados bibliométricos.



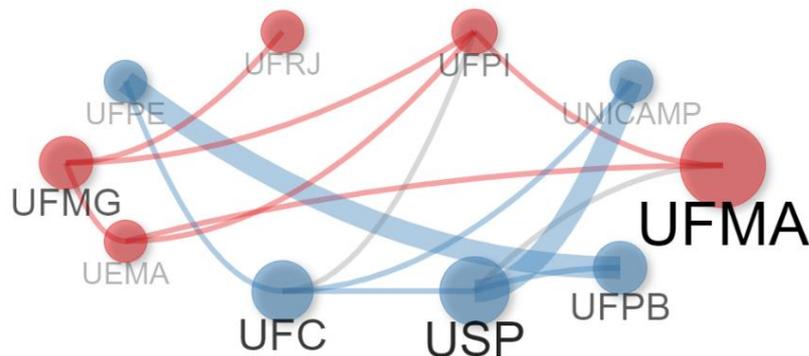
Fonte: Dados fornecidos pelo bibliometrix, adaptado pelo autor (2024).

A figura apresenta uma visualização da rede de co-ocorrência de palavras na região do Nordeste do Brasil, com base nos dados bibliométricos analisados. Nessa representação, cada nó corresponde a uma palavra-chave identificada nos registros bibliográficos, enquanto as arestas indicam a frequência com que essas palavras aparecem juntas nos textos. Nós maiores e mais densamente conectados representam palavras que coocorrem com maior frequência, sugerindo uma associação mais forte entre elas, enquanto nós menores e menos conectados indicam palavras menos frequentes. A análise revela padrões de associação entre as palavras, destacando a relevância de temas como o Cerrado, a biodiversidade e as políticas ambientais na região nordestina do Brasil. Essa representação visual fornece uma compreensão mais clara das relações entre os conceitos abordados nos registros bibliográficos, oferecendo insights valiosos para pesquisadores e gestores ambientais interessados na região.

Apesar de não mencionados no banco de dados, os trabalhos que abordam o Cerrado no Nordeste são de grande relevância para o entendimento desse Bioma na região. A maioria dos estudos existentes está relacionada a levantamentos expeditos, seletivos ou baseados em uma única excursão ao campo, bem como levantamentos com base em material de herbário, apresentando desafios em termos de fidedignidade na determinação botânica. Apesar disso, esses estudos são importantes para contextualizar o conhecimento em diferentes períodos e cenários. Destacam-se autores como Pinto, Bautista e Lima (1990), Stannard (1995), Andrade-Lima (1964), Haynes (1970), Oliveira-Filho e Ratter (1995), entre outros, que contribuíram com levantamentos e análises específicas para regiões como Bahia, Pernambuco, Paraíba, Ceará, Piauí e Maranhão. No entanto, é evidente uma lacuna na quantidade de estudos dedicados à região Nordeste do Cerrado, indicando a necessidade de um maior investimento

de colaboração entre instituições revela uma complexa teia de conexões transnacionais, com destaque para a presença significativa de instituições brasileiras. Entre elas, a Universidade Federal de Maranhão e a Universidade Estadual do Maranhão emergem como participantes ativos nesse contexto, destacando o envolvimento dessas instituições na pesquisa sobre o Cerrado na região nordestina.

Figura 5 — Rede de Colaboração entre Instituições na Pesquisa sobre o Cerrado no Nordeste do Brasil.



Fonte: Dados fornecidos pelo bibliometrix, adaptado pelo autor (2024).

Além disso, ao analisar a produção científica por país, é evidente que o Brasil lidera em número de publicações, refletindo sua centralidade na pesquisa sobre o Cerrado. Isso sugere uma forte contribuição do país para o entendimento e a preservação desse ecossistema. Enquanto isso, ao considerar os periódicos mais relevantes, como *Biota Neotropica* e *Acta Amazônica*, e a distribuição geográfica dos estudos publicados, percebe-se um foco predominante na região centro-oeste do Brasil.

2.3.5 Análise de agrupamento de palavras-chave e mineração de temas no desenvolvimento da pesquisa sobre o Cerrado

A investigação da evolução temática no período de 1995 a 2023 revela uma dinâmica significativa nas palavras-chave empregadas, especialmente no contexto do estudo do Bioma Cerrado. Esta análise foi segmentada em dois períodos distintos: o primeiro, abrangendo de 1995 a 2009, e o segundo, de 2010 a 2023, caracterizados por notáveis mudanças nas ênfases temáticas (Figura 6).

Figura 6 — Evolução temática realizada através de um corte temporal 1995-2009 e 2010-2023, das *Keywords Plus* encontradas no banco de dados analisado



Fonte: Dados fornecidos pelo bibliometrix, adaptado pelo autor (2024).

No primeiro período, termos como "*fire*", "*tropical savanna*" e "*atlantic forest*" ocupando posições de destaque nas pesquisas presentes no bando de dados. Contudo, no segundo período, observou-se uma mudança nesse padrão, com o surgimento de novos termos dominantes, incluindo "Cerrado", "*conservation*", "*evolution*" e "*deforestation*".

A mudança observada nos termos dominantes ao longo dos dois períodos descritos sugere uma evolução nos temas de pesquisa relacionados ao Cerrado, refletindo possíveis mudanças nas preocupações e focos da comunidade científica. No primeiro período, termos como "*fire*", "*tropical savanna*" e "*atlantic forest*" ocuparam posições de destaque, o que pode indicar um interesse inicial em aspectos específicos do Cerrado, como sua ecologia, dinâmica de fogo e possíveis interações com outros biomas, como a Mata Atlântica.

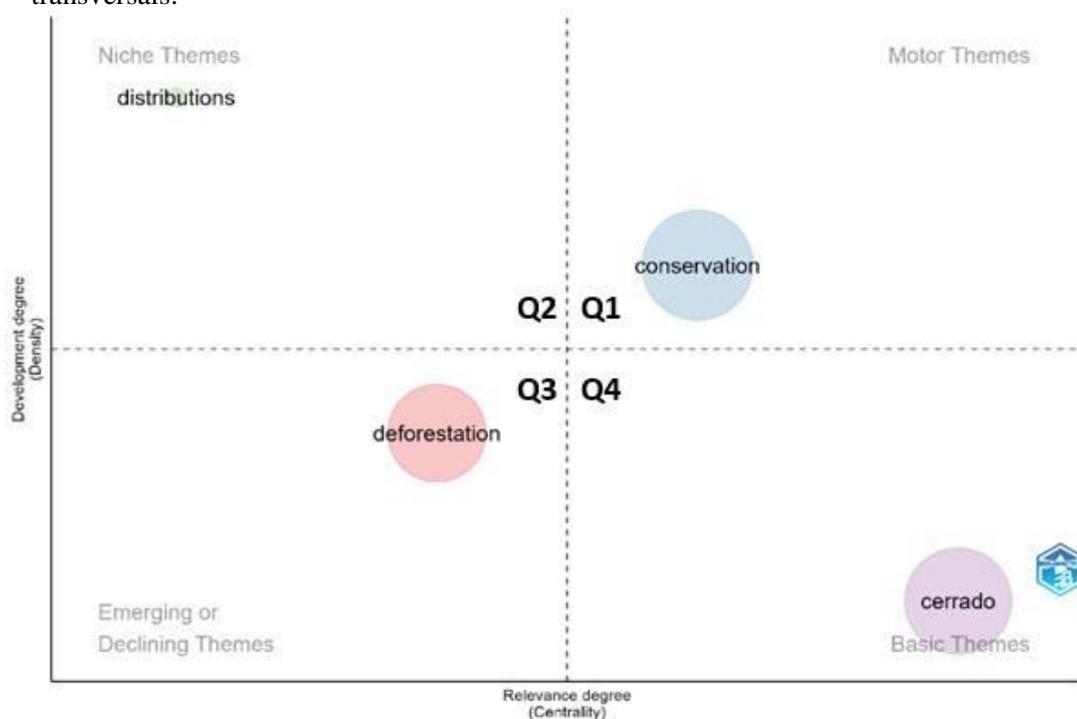
Por outro lado, no segundo período, a emergência de termos como "Cerrado", "*conservation*", "*evolution*" e "*deforestation*" sugere uma mudança de foco para questões mais amplas e urgentes relacionadas à conservação e uso sustentável do Cerrado. Isso pode ser interpretado como um reflexo do aumento da pressão ambiental sobre esse bioma devido ao desmatamento, expansão agrícola e outros impactos humanos, tornando questões de conservação e manejo mais prementes. Autores como (Ratter; Ribeiro; Bridwater, 1997; Myers *et al.*, 2000; Oliveira-Filho; Ratter, 2002; Magalhães; Miranda, 2014) abordam esse fenômeno detalhadamente, evidenciando a relevância crescente do tema ao longo do tempo.

Além disso, a inclusão do termo "Cerrado" como um dos principais termos dominantes

no segundo período pode indicar um reconhecimento crescente da importância desse bioma em si mesmo, não apenas como uma forma de savana tropical genérica. Isso sugere uma maior conscientização sobre a biodiversidade única e os serviços ecossistêmicos prestados pelo Cerrado, bem como os desafios específicos que enfrenta em termos de conservação.

A temática abordada pelos autores baseia-se na identificação e interconexão de conjuntos de palavras-chave para extrair temas relevantes relacionados ao Bioma Cerrado (Figura 7). A densidade e centralidade são cruciais nesse processo (Esfahani *et al.*, 2019). O mapeamento temático revela diferentes quadrantes: o Q1 destaca o tema principal, que neste contexto é a "conservação" do Bioma Cerrado; o Q2 abarca temas altamente desenvolvidos e especializados, como "distribuições", contribuindo marginalmente para a conservação; o Q3 apresenta temas emergentes ou em vias de desaparecimento, como "desmatamento"; e o Q4 consiste em temas fundamentais e transversais, como "Cerrado", essencial para o desenvolvimento do bioma.

Figura 7 — Mapa temático: O Q1 contém o tema principal, o Q2 inclui temas altamente desenvolvidos e especializados que se conectam ao tema principal; o Q3 apresenta temas em vias de desaparecimento ou emergentes; o Q4 engloba temas fundamentais e transversais.



Fonte: Dados fornecidos pelo bibliometrix, adaptado pelo autor (2024).

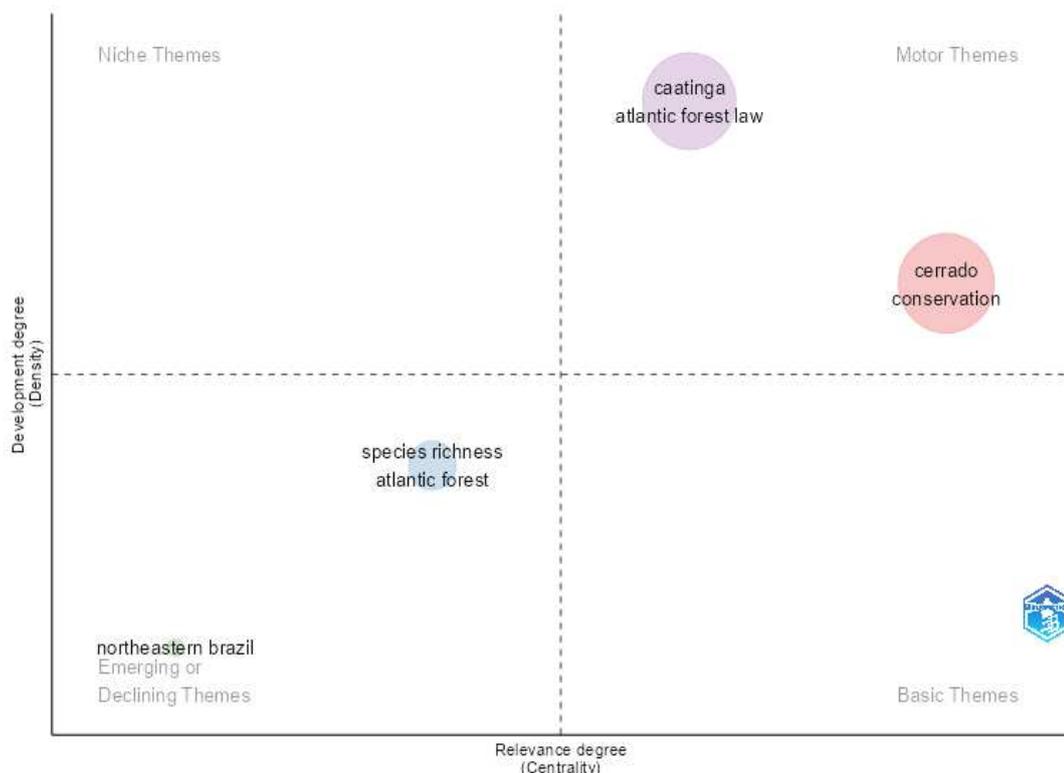
Este mapeamento evidencia a importância da interconexão entre diferentes temas especializados e a conservação do Bioma Cerrado. Além disso, destaca a necessidade de uma

abordagem integrada para enfrentar desafios emergentes, como o desmatamento, garantindo a sustentabilidade e preservação deste importante bioma brasileiro.

Ao selecionarmos os estudos que estão diretamente ligados ao Cerrado na Região Nordeste (Figura 8), observamos uma diferenciação no padrão de temáticas é possível observar uma evolução temática significativa ao longo do tempo. Os dados mostram que o termo "*Northeastern Brazil*" ainda possui pouco desenvolvimento e relevância em comparação com outros temas, com uma baixa centralidade e densidade.

Por outro lado, o termo "*species richness*" está se tornando um tema central nos estudos sobre o Cerrado na região nordestina. Isso sugere um crescente interesse na biodiversidade e na conservação das espécies no bioma.

Figura 8 – Mapa temático de estudos específicos do Cerrado no Nordeste: o Q1 contém o tema principal, o Q2 inclui temas altamente desenvolvidos e especializados que se conectam ao tema principal; o Q3 apresenta temas em vias de desaparecimento ou emergentes; o Q4 apresenta os temas básicos do conhecimento na área.



Fonte: Dados fornecidos pelo bibliometrix, adaptado pelo autor (2024).

2.4 Considerações finais

Este estudo proporcionou uma visão abrangente e detalhada do cenário da pesquisa sobre o bioma Cerrado, destacando sua importância e desafios tanto em nível global quanto

regional, especialmente na região Nordeste do Brasil. Os resultados mostraram um crescimento significativo na produção científica relacionada ao Cerrado ao longo das últimas três décadas, refletindo um interesse crescente na ecologia e conservação desse ecossistema único.

Uma das principais conclusões deste estudo é a necessidade de uma abordagem integrada e colaborativa para lidar com os desafios enfrentados pelo Cerrado, tanto em termos de conservação da biodiversidade quanto de sustentabilidade socioeconômica. A análise das redes de colaboração destacou a importância das instituições brasileiras na promoção do conhecimento e da pesquisa sobre o Cerrado, enquanto também ressaltou a importância da cooperação internacional para enfrentar questões transfronteiriças relacionadas ao bioma.

Além disso, a evolução temática identificada na pesquisa sugere uma mudança de foco para questões mais urgentes, como a conservação da biodiversidade e a mitigação do desmatamento. Essa mudança reflete não apenas a crescente conscientização sobre a importância do Cerrado, mas também a necessidade de ações imediatas para proteger esse ecossistema vital.

No entanto, apesar dos avanços na pesquisa, este estudo também revelou lacunas significativas no conhecimento sobre o Cerrado, especialmente na região Nordeste do Brasil. É essencial que futuras pesquisas preencham essas lacunas, investigando mais profundamente a diversidade biológica, os padrões ecológicos e os impactos das mudanças ambientais na região.

Embora este estudo tenha oferecido contribuições valiosas, é importante reconhecer suas limitações, como o foco exclusivo no Cerrado brasileiro e a utilização única da base de dados *Web of Science* para a análise bibliométrica. Futuras pesquisas exploratórias podem fornecer uma visão mais completa e diversificada da produção científica relacionada ao Cerrado, incluindo outras regiões do bioma e utilizando uma variedade de bases de dados.

Por fim, enquanto o interesse acadêmico no bioma Cerrado está em ascensão, é fundamental traduzir esse conhecimento em ações concretas na sociedade e na agenda governamental. A importância de políticas públicas e estudos para a conservação do Cerrado é enfatizada repetidamente na literatura, ressaltando a necessidade de uma abordagem colaborativa entre governo, sociedade civil e comunidade científica para garantir o desenvolvimento sustentável e a preservação desse bioma de rica biodiversidade. Espera-se que os resultados e as conclusões deste estudo sirvam de base para ações práticas e políticas destinadas a protegerem e preservar o Cerrado.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de

Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) por meio do Programa de Excelência Acadêmica (PROEX)– Código de Financiamento 001.

Referências

ALVARES, C. A. *et al.* Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, [S. l.], v. 22, n. 6, p. 711-728, Dez. 2013. DOI: 10.1127/0941-2948/2013/0507. Disponível em:

https://www.schweizerbart.de/papers/metz/detail/22/82078/Koppen_s_climate_classification_map_for_Brazil. Acesso em: 9 set. 2023

ANDRADE-LIMA, D. 1964. Notas para a fitogeografia de Mossoró, Grossos e Areia Branca. **Anais da Associação de Geógrafos Brasileiros**, São Paulo, v. 12, p. 29-48, 1964

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2018: informe anual**. Brasília: ANA, 2018. 72p. Disponível em: https://www.snirh.gov.br/portal/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/informe_conjuntura_2018.pdf. Acesso em: Acesso em: 19 set. 2023

ARAÚJO, C. A. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 11–32, Dez. 2006. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/EmQuestao/article/view/16>. Acesso em: 7 out. 2023.

ARIA, M.; CUCCURULLO, C. Bibliometrix: an r-tool for comprehensive science mapping analysis. **Journal of Informetrics**, [S. l.], v. 11, n. 4, p. 959-975, Nov. 2017. DOI: 10.1016/j.joi.2017.08.007. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751157717300500>. Acesso em: 21 set. 2023

BARROSO, G. M.; GUIMARÃES, E. F. Excursão botânica ao Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 53, p. 241-267, Abr./Jun., 1980. DOI: 10.1590/2175-78601980325309. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rod/a/6sWLnVHSnhhBpgTctg4S8Ry>. Acesso em: 15 set. 2023

BOYACK, K. W.; WYLIE, B. N.; DAVIDSON, G. S. Domain visualization using VxInsight® for science and technology management. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, [S. l.], v. 53, n. 9, p. 764-774, Jan. 2002. DOI: 10.1002/asi.10066. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/asi.10066>. Acesso em: 23 out. 2023.

BRADFORD, S. C. **Documentation**. London: Crosby Lockwood; Washington: Public Affairs Press, 1953. 150p.

BRIDGEWATER, S.; RATTER, J.A.; RIBEIRO, J.F. Biogeographic patterns, beta-diversity and dominance in the Cerrado biome of Brazil. **Biodiversity and Conservation**, [S. l.], v. 13, n. 12, p. 2295-2317, Nov. 2004. DOI: 10.1023/b:bioc.0000047903.37608.4c. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1023/B:BIOC.0000047903.37608.4c>. Acesso em: 2 set. 2023

BROWN, J. H., LOMOLINO, M. V. (org.). **Biogeography**. 2nd ed. Sunderland: Sinauer Associates, Inc., 1998. 691 p.

CASTRO, A. A. J. F. **Comparação florístico-geográfica (Brasil) e fitossociológica (Piauí-São Paulo) de amostras de Cerrado**. 1994. 538 f. Tese (Doutorado em Ciências – Ecologia Vegetal) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994

CASTRO, A. Comparação florística de espécies do cerrado. **Silvicultura**, São Paulo, v. 15, n. 58, p. 16-18, 1994

CASTRO, A. A. J. F.; MARTINS, F. M. Cerrados do Brasil e do Nordeste: caracterização, ocupação e considerações sobre a sua fitodiversidade. **Pesquisa em Foco**, São Luís, v.7, n.9; p. 147-178, 1999

CEBRAP. **Métodos de Pesquisa em Ciências Sociais. Bloco Quantitativo**. São Paulo: Sesc-CEBRAP, 2016. 99 p. Disponível em: https://bibliotecavirtual.cebrap.org.br/arquivos/2017_E-BOOK%20Sesc-Cebrap_%20Metodos%20e%20tecnicas%20em%20CS%20-%20Bloco%20Quantitativo.pdf. Acesso em: 31 out. 2023.

EITEN, G. The cerrado vegetation of Brazil. **The Botanical Review**, [S. l.], v. 38, p. 201–341, 1972. DOI: 10.1007/BF02859158. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02859158>. Acesso em: 9 set. 2023

ESFAHANI, H., TAVASOLI, K.; JABBARZADEH, A. Big data and social media: A scientometrics analysis. **International Journal of Data and Network Science**, [S. l.], v. 3, n. 3, p. 145-164, 2019. DOI: 10.5267/j.ijdns.2019.2.007. Disponível em: <http://growingscience.com/beta/ijds/3085-big-data-and-social-media-a-scientometrics-analysis.html>. Acesso em: 25 out. 2023.

FRANÇOSO, R. D. *et al.* Habitat loss and the effectiveness of protected areas in the Cerrado Biodiversity Hotspot. **Natureza & Conservação**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 35-40, Jan. 2015. DOI: 10.1016/j.ncon.2015.04.001. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1679007315000031>. Acesso em: 22 set. 2023

GOMES, L. *et al.* Comparações florísticas e estruturais entre duas comunidades lenhosas de cerrado típico e cerrado rupestre, Mato Grosso, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Brasília, v. 25, n. 4, p. 865–875, Dez. 2011. DOI: 10.1590/S0102-33062011000400013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abb/a/HGRjGcSHhsBzCvg8LN57W9C/>. Acesso em: 19 out. 2023.

HAYNES, J. L. 1970. **Uso agrícola dos tabuleiros costeiros do Nordeste do Brasil; um exame das pesquisas**. 2.ed. Recife: SUDENE, 1970. 139p.

HIJMANS, R. J. *et al.* Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. **International Journal Of Climatology**, [S. l.], v. 25, n. 15, p. 1965-1978, Nov. 2005. DOI: 10.1002/joc.1276 Disponível em: <https://rmets.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/joc.1276>. Acesso em: 1 set. 2023

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, [S. l.], v. 1, no 1, p. 147-155, Jul. 2005. [S. l.] Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228342037_A_conservacao_do_Cerrado_brasileiro. Acesso em: 29 out. 2023.

LOMOLINO, M.V.; PERAULT, D.R. Geographic gradients of deforestation and mammalian communities in a fragmented, temperate rain forest landscape. **Global Ecology and Biogeography**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 55-64, Jan. 2004. DOI: 10.1111/j.1466-882X.2004.00068.x. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1466-882X.2004.00068.x>. Acesso em: 13 set. 2023

LOTKA, A. J. The frequency distribution of scientific productivity. **Journal of the Washington Academy of Sciences**, Washington, D. C., v.16, n.12, p.317-323, 1926. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/24529203>. Acesso em: 11 out. 2023.

MAGALHÃES, L. A.; DE MIRANDA, E. E. **MATOPIBA: Quadro Natural**. Nota Técnica 5. Campinas: Embrapa, 2014. 41 p.

MARQUES, M. *et al.* Water Environments: Anthropogenic Pressures and Ecosystem Changes in the Atlantic Drainage Basins of Brazil. **AMBIO: A Journal of the Human Environment**, [S. l.], v. 33, n. 1, p. 68–77, Fev. 2004. DOI: 10.1579/0044-7447-33.1.68. Disponível em: <https://bioone.org/journals/ambio-a-journal-of-the-human-environment/volume-33/issue-1/0044-7447-33.1.68/Water-Environments--Anthropogenic-Pressures-and-Ecosystem-Changes-in-the/10.1579/0044-7447-33.1.68.short>. Acesso em: 28 out. 2023.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Balanco 2018 do PPCDAm e PPCerrado**. Disponível em: http://combateadodesmatamento.mma.gov.br/images/Doc_ComissaoExecutiva/Balano-PPCDAm-e-PPCerrado_2018_f.pdf. Acesso em: 2 out. 2023.

MYERS, N. *et al.* Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, [S. l.], v. 403, n. 6772, p. 853-858, Fev. 2000. DOI: <http://dx.doi.org/10.1038/35002501>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/35002501>. Acesso em: 6 set. 2023

OLIVEIRA-FILHO, A.T.; RATTER, J.A. Vegetation Physiognomies and Woody Flora of the Cerrado Biome. *In*: OLIVEIRA, P.S.; MARQUIS, R.J. (ed.). **The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna**, Chichester: Columbia University Press, 2002. Cap. 6, 91-120.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RATTER, J. A. A study of the origin of central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. **Edinburgh Journal of Botany**, Edinburgh, v. 52, n. 2, p. 141-194, Jul. 1995. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0960428600000949> Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/edinburgh-journal-of-botany/article/abs/study-of-the-origin-of-central-brazilian-forests-by-the-analysis-of-plant-species-distribution-patterns/A2AA22B2EF9E18957D407BE2E6C90947>. Acesso em: 19 out. 2023.

PINTO, G. C. P.; BAUTISTA, H. P.; LIMA, J. C. A. A Chapada Diamantina: sua fitofisionomia e peculiaridades florísticas. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE BOTANICA, 35, 1984, Manaus. **Anais...** Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 1990. p.256-295.

PRITCHARD, A. Statistical Bibliography or Bibliometrics? **Journal of Documentation**, [London], v. 25, n. 4, p. 348–349, Dez. 1969.

QUEVEDO-SILVA, F.; *et al.* Estudo bibliométrico: Orientações sobre sua aplicação. **Revista Brasileira de Marketing: REMARK**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 246-262, Abr./Jun. 2016. DOI: 10.5585/remark.v15i2.3274.

Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/remark/article/view/12129>. Acesso em: 31 nov. 2023.

RATTER, J.A., Ribeiro J.F., Bridgewater, S. The Brazilian Cerrado Vegetation and Threats to its Biodiversity. **Annals of Botany**, [S. l.], v. 80, n. 3, p. 223-230, Set. 1997.. DOI: 10.1006/anbo.1997.0469. Disponível em:

<https://academic.oup.com/aob/article/80/3/223/2587654>. Acesso em: 31 nov. 2023.

Ruggiero, P. G. C., *et al.* Soil-vegetation relationships in cerrado (Brazilian savanna) and semideciduous forest, Southeastern Brazil. **Plant Ecology**, [S. l.], v. 160, p. 1–16, Mai. 2002. DOI: 10.1023/A:1015819219386. Disponível em:

<https://link.springer.com/article/10.1023/A:1015819219386>. Acesso em: 31 nov. 2023.

R Core Team. **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, 2022. Disponível em: <https://www.R-project.org>. Acesso em: 31 nov. 2023.

SILVA J.M.C., BATES, J.M. Biogeographic Patterns and Conservation in the South American Cerrado: A Tropical Savanna Hotspot: The Cerrado, which includes both forest and savanna habitats, is the second largest South American biome, and among the most threatened on the continent, **BioScience**, [S. l.], v. 52, n. 3, p. 225–234, Mar. 2002. DOI: 10.1641/0006-3568(2002)052[0225:BPACIT]2.0.CO;2. Disponível em:

<https://academic.oup.com/bioscience/article/52/3/225/312213>. Acesso em: 19 out. 2023.

STANNARD, B. L. (ed.). **Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina - Bahia, Brazil**. London: Royal Botanic Gardens, Kew. 1995. 853 p.

STRASSBURG, B. B. N. *et al.* Moment of truth for the Cerrado hotspot. **Nature Ecology & Evolution**, [S. l.], v. 1, 0099, Mar. 2017. DOI:10.1038/s41559-017-0099. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41559-017-0099>. Acesso em: 10 set. 2023

TAKIYA, D. *et al.* Aquatic Insects from the Caatinga: checklists and diversity assessments of Ubajara (Ceará State) and Sete Cidades (Piauí State) National Parks, Northeastern Brazil. **Biodiversity Data Journal**, [S. l.], v. 4, e8354, Ago. 2016. DOI:10.3897/BDJ.4.e8354. Disponível em: <https://bdj.pensoft.net/article/8354/>. Acesso em: 31 nov. 2023.

WILSON, K. *et al.* Measuring and Incorporating Vulnerability into Conservation Planning. **Environmental Management**, [S. l.], v. 35, n. 5, p. 527-543, Mai. 2005. DOI: 10.1007/s00267-004-0095-9. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00267-004-0095-9>. Acesso em: 24 out. 2023.

WHITTAKER, R.J. *et al.* Conservation Biogeography: assessment and prospect. **Diversity and Distributions**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 3-23, Jan. 2005. DOI: 10.1111/j.1366-

9516.2005.00143.x. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1366-9516.2005.00143.x>. Acesso em: 31 nov. 2023.

ZIPF, G. K. **Human Behavior and the Principle of Least Effort: An Introduction to Human Ecology**. Cambridge, Mass.: Addison-Wesley Press, Inc., 1949. 573 p.

3 CERRADO NORDESTINO: PADRÕES FLORÍSTICOS E INFLUÊNCIA AMBIENTAL

Resumo

O Cerrado, um bioma de savana neotropical, apresenta uma notável diversidade de espécies vegetais, apesar de suas severas condições ambientais. A porção nordeste do Cerrado, considerada marginal à região central, abriga uma flora única com alta riqueza de espécies e endemismo. Este estudo teve como objetivo investigar a estrutura florística e os fatores ambientais das espécies arbóreas no Cerrado nordestino. Com base em dados de 157 locais de amostragem e 1.171 espécies arbóreas, aplicamos análises multivariadas para identificar padrões florísticos e suas relações com variáveis ambientais. Os resultados revelaram quatro grupos florísticos distintos associados a diferentes fisionomias (Cerrados campestres, matas ciliares estacionais e florestas latifoliadas). Variáveis ambientais, particularmente condições do solo, clima e altitude, foram fortemente correlacionadas com a distribuição de espécies e grupos florísticos. Nossos resultados destacam a importância de considerar o Cerrado nordestino como uma região distinta e biodiversa, garantindo esforços de conservação adaptados às suas características ambientais e florísticas únicas.

Palavras-chaves: Cerrado; Florística; Fatores ambientais; Espécies arbóreas; Nordeste do Brasil.

Abstract

The Cerrado, a neotropical savanna biome, presents a remarkable diversity of plant species despite its harsh environmental conditions. The northeastern portion of the Cerrado, considered marginal relative to the core region, harbors a unique flora with high species richness and endemism. This study aimed to investigate the floristic structure and environmental drivers of tree species in the northeastern Cerrado. Based on data from 157 sampling sites and 1,171 tree species, we applied multivariate analyses to identify floristic patterns and their relationships with environmental variables. The results revealed four distinct floristic groups associated with different physiognomies (savanna woodlands, seasonal riverine forests, and latifoliate forests). Environmental variables, particularly soil conditions, climate, and altitude, were strongly correlated with the distribution of species and floristic groups. Our findings highlight the importance of considering the northeastern Cerrado as a distinct and biodiverse region,

warranting conservation efforts tailored to its unique environmental and floristic characteristics.

Keywords: Cerrado; Floristics; Environmental drivers; Tree species; Northeastern Brazil.

3.1 Introdução

Nos últimos anos, um número crescente de estudos tem se concentrado em compreender os padrões de distribuição de espécies e os fatores que os impulsionam (Gonçalves e Souza, 2014; Neves *et al.*, 2015; Oliveira-Filho *et al.*, 2015; Bueno *et al.*, 2018; Costa-Coutinho *et al.*, 2020). Embora eles debatam em relação ao grau em que esses padrões dependem de fatores ambientais em comparação com outros processos, como interações bióticas e limitações de dispersão, diversos estudos sugerem que os fatores ambientais têm força na influência da distribuição de espécies (Karst; Gilbert; Lechowicz, 2005; Jones *et al.*, 2006; Jones *et al.*, 2008; Esquivel-Muelbert *et al.*, 2016).

As transformações climáticas e geológicas têm desencadeado processos adaptativos nas comunidades biológicas, resultando em sua evolução, desenvolvimento, diversificação, dispersão e extinção ao longo da história das linhagens (Costa *et al.*, 2012). É especialmente importante estar ciente de seus efeitos sobre a biodiversidade, devido às mudanças associadas na distribuição, riqueza, tamanho dentre outros fatores relacionados as espécies. Assim, a resposta da biodiversidade às alterações de condições climáticas tem se tornado um campo muito frutífero para pesquisa (Siqueira; Durigan, 2007; Simões *et al.*, 2020).

No entanto, a análise da relevância desses fatores, especialmente nas regiões neotropicais, permanece em debate. Além disso, é importante considerar que esses diversos preditores podem sofrer variações com as mudanças ambientais futuras e apresentar diferenças entre continentes (Lehmann *et al.*, 2014), o que torna desafiador o desenvolvimento de um modelo abrangente e integrado da dinâmica das comunidades vegetais ao longo de gradientes ambientais ou em paisagens onde múltiplos tipos de vegetação de savana coexistem.

A vegetação no bioma Cerrado é composta por diferentes tipos de fisionomias (Oliveira-Filho *et al.* 2015). Os fatores que influenciam a distribuição dessas diferentes formas de vegetação, desde as mais arborizadas, até as mais abertas. Eles incluem, profundidade do solo, disponibilidade de água, ocorrência de incêndios e características topográficas (Cole, 1986; Oliveira Filho *et al.*, 1989; Pivello; Coutinho, 1996; Meinzer *et al.*, 1999). De acordo com Oliveira-Filho e Ratter (2000), a distribuição das diferentes formas de vegetação no Cerrado seja determinada não por um único fator, mas por uma combinação de fatores ambientais,

incluindo a sazonalidade das chuvas, a baixa fertilidade do solo, a drenagem do terreno, os incêndios e as variações climáticas ao longo do Quaternário.

A Região Nordeste do Brasil, abriga uma extensão peculiar do Cerrado, caracterizada por uma variedade de condições ambientais distintas da área central desse bioma. Nessa região, a transição entre esses dois ecossistemas distintos é evidenciada pela presença de uma variedade de condições ambientais que diferem da área central do Cerrado. Nesse contexto, ocorrem áreas de tensão ecológica, onde as características florísticas e ambientais dos dois biomas se interpenetram (Castro; Martins; Fernandes 1998).

Em virtude das dimensões geográficas, que engloba aspectos físicos, biológicos e culturais, o bioma do Cerrado é um dos mais estudados do Brasil, nesse quesito, podemos apontar bibliografias como Castro *et al.* (1999), Durigan *et al.* (2008) e Felfili (2003), onde apontam a importância da biodiversidade no cenário nacional e global. Entretanto, distante da realidade das regiões nucleares do Cerrado, as savanas da região Nordeste, são excluídas ou subavaliadas, aponta Bridgewater, Ratter e Ribeiro (2004), tornando o Cerrado de áreas marginais, enclaves vulneráveis e desprovidos de programas conservacionistas.

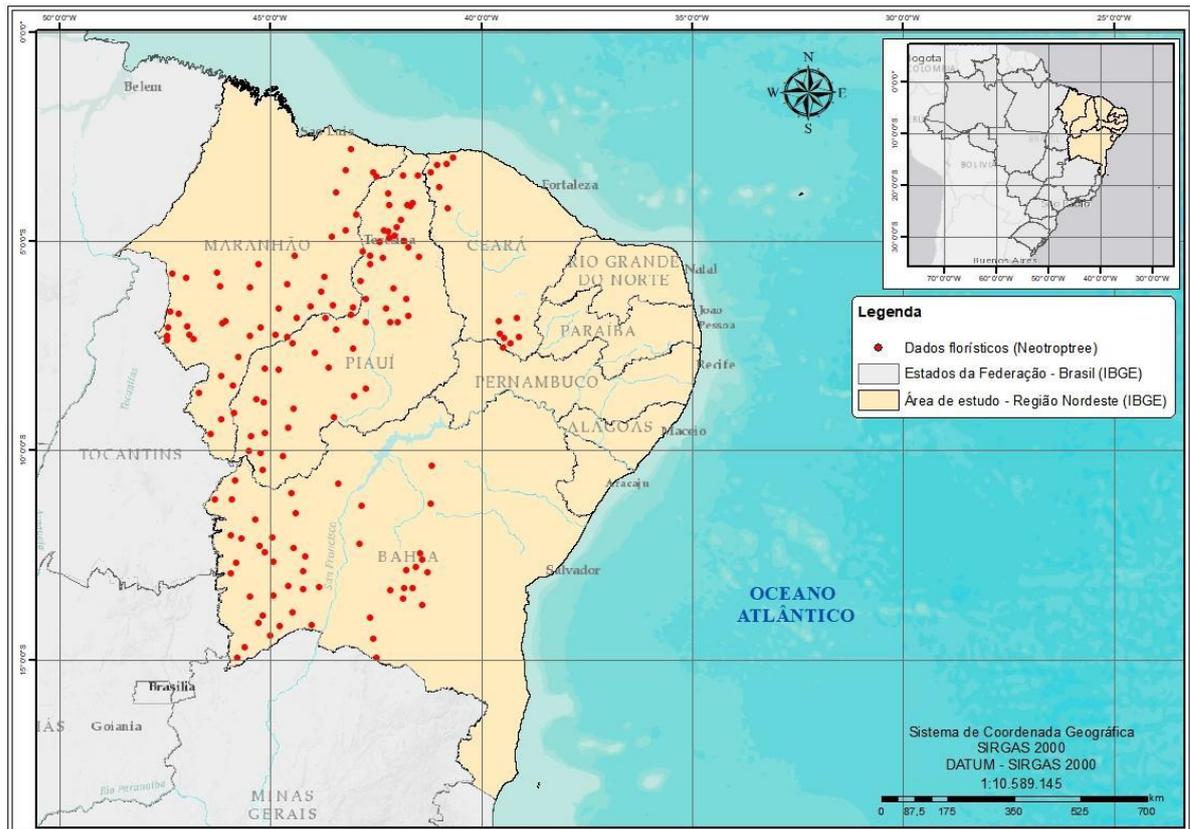
Diante, então, de toda a particularidade envolvendo as fitofisionomias do bioma Cerrado como supracitado, esse estudo se propõe a aprofundar a investigação da relação entre a diversidade florística e os fatores ambientais no Cerrado do Nordeste do Brasil. Com base nas análises preliminares e em estudos anteriores (Cole, 1992; Ratter; Dargie, 1992; Eiten, 1994; Moreno; Schiavini, 2001; Oliveira-Filho; Ratter, 2002; Ribeiro; Walter, 2008; Barros, 2012), buscamos entender como as variações na estrutura da comunidade vegetal do Cerrado nordestino estão associadas a fatores ambientais específicos. A investigação se concentra em duas questões principais: Primeiramente, como as características edáficas e climáticas influenciam a distribuição e a diversidade das fitofisionomias no Cerrado nordestino? Para abordar essa questão, analisamos a relação entre variáveis ambientais, como armazenamento de água no solo, temperatura média anual e precipitação sazonal, e a diversidade florística observada nas diferentes fisionomias vegetais da região. Em segundo lugar, buscamos entender como os processos de transição ecológica entre o Cerrado e os biomas adjacentes, como a Caatinga e a Mata Atlântica, impactam a diversidade e a distribuição das espécies no Cerrado nordestino. Investigamos a influência da proximidade com esses biomas adjacentes na flora do Cerrado nordestino, especialmente nas áreas de transição ecológica.

3.2 Material e método

3.2.1 Caracterização da área de estudo

Situada em altitudes que variam de 11 a 1242 metros, essa porção do Cerrado no nordeste do Brasil, que inicia no Oeste da Bahia, sobre para o estado do Piauí, margeando porções do Pernambuco, Ceará e Maranhão, os quais apresentam um predomínio do clima semiárido, com uma média anual de precipitação de cerca de 1180 mm, concentrada principalmente entre os meses de dezembro e abril (Castro; Martins; Fernandes, 1998). Esta região (Figura 9), embora marginal em relação à área central do Cerrado, é indispensável para a biodiversidade do bioma, sendo parte integrante do distrito biogeográfico do Cerrado, segundo maior domínio fitogeográfico brasileiro em área coberta (MYERS *et al.*, 2000; VIEIRA *et al.*, 2022).

Figura 9—Espacialização dos locais analisados na Região Nordeste, com foco no Bioma do Cerrado e encraves de Cerrado.



Fonte: IBGE (2019); Oliveira-Filho (2017), adaptado pelo autor (2024).

As características edáficas, relacionadas à fertilidade e retenção de água no solo, bem como as altitudes mais baixas, contribuem para a singularidade desse ambiente em comparação com a área centrais do Cerrado (Castro *et al.*, 2007). Essa variação ambiental resulta em uma composição de espécies vegetais distintas, com um gradiente geográfico de similaridade da

flora partindo do centro do domínio em direção às suas bordas, evidenciando a influência dos diversos domínios que o cercam, como a Mata Atlântica, a Caatinga e o próprio Cerrado (Vieira *et al.*, 2019).

Os pontos amostrados representam 157 localidades. Nesse sentido, os tipos de vegetação se caracterizam por *Nanofloresta latifoliada* (16 locais, pontos pretos), *Floresta latifoliada* (40 locais, pontos vermelhos), *Savana florestada* (24 locais, pontos laranjas), *Savana arbóreo-arbustiva* (77 locais, pontos verdes) (Oliveira-Filho, 2017).

3.2.2 Coleta e Compilação de Dados

A compilação inicial dos dados foi realizada através do NeoTropTree (NTT), que abrange uma vasta região desde o Sul da Flórida até o México e toda a extensão do território sul-americano. Este processo envolveu uma revisão minuciosa da literatura cinza e a definição dos locais de coleta com base na classificação da vegetação proposta por Oliveira-Filho (2017), considerando um raio de 10 km para cada local. Em casos de sobreposição de tipos de vegetação, a inclusão de novos locais é feita de forma criteriosa para evitar viés na análise estatística.

A proposta de Oliveira Filho (2009) para o sistema de nomenclatura e classificação fisionômico-ecológica da vegetação da América do Sul tropical e subtropical a leste dos Andes se fundamenta no sistema de classificação do IBGE para a vegetação brasileira, destacando melhorias significativas. Uma dessas melhorias é a combinação de símbolos para representar diferentes escalas espaciais e níveis de detalhamento, permitindo uma descrição mais abrangente e precisa da vegetação, enquanto mantém uma base técnica e científica sólida.

Para analisar como as espécies estão distribuídas, foram consideradas 26 variáveis ambientais, relacionados a temperatura, precipitação, elevação e características do solo (Fick; Hijmans, 2017; Oliveira-Filho, 2017; Bueno *et al.*, 2017; Bueno *et al.*, 2018). Essas variáveis, obtidas em resolução compatível, permitem uma análise precisa em diferentes escalas geográficas (Chapman; Muñoz; Koch, 2005).

Os dados climáticos de precipitação e temperatura foram obtidos a partir do WorldClim1.4, com resolução espacial de aproximadamente 1 km (30 segundos) e abrangendo um período de 30 anos (1970-2000) (Fick; Hijmans, 2017). As informações sobre o solo foram obtidas do Banco de Dados de Solos do Mundo Harmonizado v1.2, com classes estabelecidas de acordo com protocolos específicos (Santos *et al.*, 2013) e os dados de altitudes foram retirados da base SRTM disponibilizado pela NASA com resolução espacial de 30 metros para todas as localidades.

A combinação desses dados ambientais proporciona compreensão abrangente das condições ecológicas em cada região analisada. A integração de informações geográficas, climáticas e de solo é essencial para modelar com precisão a distribuição ecológica das espécies vegetais em estudo.

Os dados do NTT foram organizados em duas matrizes gerais, conforme descrito (i) Presença ou Ausência de Registros de Ocorrência de Espécies: Esta matriz consiste em uma tabela que registra a presença ou ausência de 1170 espécies em diferentes locais. Se uma espécie foi registrada em um determinado local, o valor correspondente na célula é "1" para presença; se não foi registrada, o valor é "0" para ausência. (ii) Variáveis Ambientais e Altitude: Esta matriz abrange 26 variáveis ambientais, juntamente com a altitude, associadas a cada local de coleta. Essas variáveis incluem informações como temperatura, precipitação e tipos de solo.

3.2.3 Análise de dados

Para verificar a consistência florística dos tipos de vegetação, utilizamos análise de dendrograma (Legendre; Anderson, 1999) e análise de ordenação multidimensional não métrica (NMDS) (McCune; Grace; Urban, 2002), utilizando o pacote 'vegan' (Oksanen *et al.* 2016) no ambiente estatístico R (R Core Team, 2022). Obtivemos o dendrograma utilizando o coeficiente de Jaccard e o método da média, pois apresentou o coeficiente de correlação cofenético mais alto. O método UPGMA é considerado direto e eficiente para a construção de árvores filogenéticas com base em dados de presença e ausência. Ele calcula a distância entre pares de táxons, agrupa os mais semelhantes e continua esse processo até que uma árvore raiz seja formada (Legendre; Anderson, 1999).

O coeficiente de Jaccard é uma medida de similaridade que compara a presença e ausência de espécies em diferentes amostras. Ele calcula a proporção de elementos compartilhados entre duas amostras em relação ao total de elementos únicos em ambas as amostras (Legendre; Anderson, 1999). Se tornando útil para avaliar a similaridade entre comunidades de espécies identificando padrões de distribuição e composição de comunidades.

Para analisar a distribuição das espécies ao longo do gradiente sem interferência direta das variáveis ambientais e espaciais (coordenadas), aplicamos NMDS (McCune; Grace; Urban, 2002) como método de ordenação, juntamente com o coeficiente de Jaccard como medida de similaridade. O NMDS (*Non-metric Multidimensional Scaling*) desempenha um papel fundamental na análise de dados biológicos, oferecendo uma abordagem não métrica que se adapta especialmente a certos tipos de dados, como contagens de abundância. Uma de suas

principais vantagens é a capacidade de usar métricas de distância especializadas, como Bray-Curtis (ecologia) ou Jaccard (biogeografia), ou qualquer outra métrica selecionada pelo usuário, tornando-o altamente flexível e adaptável às necessidades dos dados. O objetivo central do NMDS é representar a posição de objetos (por exemplo, comunidades biológicas) em um espaço multidimensional de forma precisa usando um número reduzido de dimensões que podem ser facilmente visualizadas, semelhante ao PCA (Análise de Componentes Principais). Isso permite reconhecer e interpretar padrões, bem como identificar gradientes que representam as subestruturas subjacentes, sejam elas geográficas, ecológicas ou de outro tipo.

A análise de dados multivariados, como a classificação realizada por meio de NMDS, requer métodos estatísticos robustos para avaliar a diferenciação entre grupos. Para confirmar as separações florísticas identificadas na análise de NMDS, foram empregadas duas técnicas adicionais: o MRPP (*Multi-response Permutation Procedures*) e o ANOSIM (*Analysis of Similarities*).

O MRPP é empregado para testar se as médias das distâncias entre grupos são maiores do que as distâncias dentro dos grupos (Bueno *et al.*, 2017; Bueno *et al.*, 2018). Isso é essencial para verificar se há uma diferenciação significativa entre os grupos identificados na análise de NMDS. A estatística T calculada pelo MRPP fornece uma medida objetiva da separação entre os grupos, permitindo uma interpretação sólida sobre a distinção composicional entre eles. Por outro lado, o ANOSIM foca na diferença média nas similaridades entre grupos em relação à similaridade dentro dos grupos. Esse método é valioso para determinar se os grupos de amostras identificados pelo NMDS apresentam uma dissimilaridade estatisticamente significativa.

Ambos os métodos, MRPP e ANOSIM, são cruciais para validar e interpretar adequadamente a classificação realizada por um NMDS. Eles proporcionam uma análise estatística robusta que vai além da mera visualização dos resultados da NMDS, garantindo uma compreensão confiável das diferenças composicionais e estruturais entre os grupos de amostras. Essa abordagem combinada de análise estatística e visualização multidimensional é fundamental para explorar e compreender adequadamente a complexidade dos dados multivariados em estudos biológicos, ecológicos e outras áreas de pesquisa.

O grau de ameaça das espécies encontradas foi verificado conforme as categorias estabelecidas pela União Internacional para a Conservação da Natureza - IUCN (IUCN, 2024) e confirmado nos sítios eletrônicos do Centro Nacional de Conservação da Flora – CNCFlora (<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal>), Flora do Brasil 2020 (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>) e Catálogo da Flora do Estado do Rio de Janeiro (<https://florariojaneiro.jbrj.gov.br/consulta.php>) e em bibliografia específica, como: o Livro Vermelho da Flora do Brasil (Martinelli; Moraes,

2013) e na Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2022).

Para realizar a quantificação das áreas das Unidades de Conservação (UCs) do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) (Brasil, 2000) e cruzar com os locais presentes na base de dados, observando os limites das UCs em formato vetorial. Após carregar esses dados em um software de Sistema de Informações Geográficas (SIG), no QGIS, as geometrias das UCs foram verificadas, com cruzamento dos dados advindos do NeoTropTree.

3.3 Resultados e Discussão

3.3.1 Análise florística

As análises das 157 áreas de floresta do Cerrado na Região Nordeste registraram um total de 1.170 espécies arbóreas, distribuídas em 92 famílias e 390 gêneros (Apêndice A). As famílias mais ricas foram Fabaceae com 24,6% do total de espécies, seguida de Myrtaceae (6,5%), Rubiaceae (5,9%), Malpighiaceae (3,3%), Vochysiaceae (3,1%), Bignoniaceae (2,95%), Combretaceae (2,9%) e Apocynaceae (2,8%), respectivamente. Essas famílias representaram conjuntamente mais de 50% do levantamento da flora arbórea para a região. Os gêneros com maior riqueza florística foram *Byrsonima* Rich ex. Kunth (com 489 espécies), *Myrcia* DC (423), *Eugenia* P.Micheli ex L. (342), *Senna* Mill. (329), *Casearia* Jacq. (275), *Copaifera* L. (272), *Hymenaea* L. (271), *Miconia* Ruiz & Pavón (270). Esses gêneros, dentre os 390 encontrados, representaram aproximadamente 17% das espécies amostradas.

Com base na ocorrência em todos os Estados listados (Bahia, Piauí, Maranhão, Ceará e Pernambuco), algumas espécies são mencionadas como de ampla dispersão por Oliveira-Filho e Fontes (2000), generalistas, de ampla distribuição no domínio de Mata Atlântica, bem como na Amazônia, Catinga e Cerrado. São elas, *Bowdichia virgilioides* Kunth, *Plathymentia reticulata* Benth., *Casearia sylvestris* Sw., *Myrcia splendens* (Sw.) DC., *Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk., *Machaerium acutifolium* Vogel, *Terminalia fagifolia* Mart., *Alibertia edulis* (Rich.) A.Rich. ex DC., *Qualea parviflora* Mart., *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne. A alta ocorrência destas espécies é esperada (Bridgewater; Ratter; Ribeiro, 2004), uma vez que sua ampla distribuição pode ser consideradas parte das poucas linhagens que conseguiram evoluir para lidar com diferentes condições ecológicas em toda a savana neotropical (Sarmiento 1983).

Vale ressaltar que o estudo é baseado em amostragens da porção Nordeste do Cerrado, contudo, 48,1% das 1.170 espécies registradas estavam restritas a até três locais, indicando que a flora da região tem um alto índice de espécies raras, *sensu* Fiedler (1986) e Rabinowitz, Cairns

e Dillon (1986). Isso pode ser devido às condições ambientais peculiares do Cerrado nordestino, como chuvas concentradas em um curto período, uma longa estação seca (Castro; Martins; Fernandes, 1998; Castro *et al.* 1999).

Ao analisarmos a lista de espécies, verificamos que apenas 13% das espécies foram avaliadas quanto ao risco de extinção. Seguindo os critérios de avaliação da IUCN, que incluem oito categorias de risco, focamos especificamente nas categorias que representam um risco significativo de extinção. Dentro dessas categorias, identificamos de acordo com a portaria MMA N° 148/2022, em que quatro espécies foram classificadas como “ criticamente ameaçadas ” (CR), 11 como "Em Perigo" (EN) e 12 como "Vulnerável" (VU) (Tabela 3). Essas categorias são particularmente importantes, pois indicam que essas espécies estão em um risco elevado e necessitam de medidas de conservação urgentes para evitar sua extinção.

Tabela 3 – Espécies arbóreas quanto ao risco de extinção no Cerrado Nordeste.

Espécies	Categoria	Espécies	Categoria	Espécies	Categoria
<i>Acmanthera fernandesii</i>	CR	<i>Ficus bonijesulapensis</i>	EN	<i>Butia capitata</i>	VU
<i>Eremanthus arboreus</i>	CR	<i>Pilocarpus trachylophus</i>	EN	<i>Cedrela fissilis</i>	VU
<i>Erythroxylum ayrtonianum</i>	CR	<i>Heteropterys sincorensis</i>	EN	<i>Mouriri gardneri</i>	VU
<i>Styrax pauciflorus</i>	CR	<i>Leptolobium parvifolium</i>	EN	<i>Cedrela odorata</i>	VU
<i>Erythroxylum bezerrae</i>	EN	<i>Qualea hannekesaskiarum</i>	EN	<i>Hymenaea parvifolia</i>	VU
<i>Hyptidendron conspersum</i>	EN	<i>Pradosia granulosa</i>	EN	<i>Peltogyne maranhensis</i>	VU
<i>Chamaecrista subpeltata</i>	EN	<i>Pilocarpus microphyllus</i>	VU	<i>Swietenia macrophylla</i>	VU
<i>Dulacia gardneriana</i>	EN	<i>Algermonia bahiensis</i>	VU	<i>Virola surinamensis</i>	VU
<i>Esenbeckia oligantha</i>	EN	<i>Apuleia leiocarpa</i>	VU	<i>Virola urbaniana</i>	VU

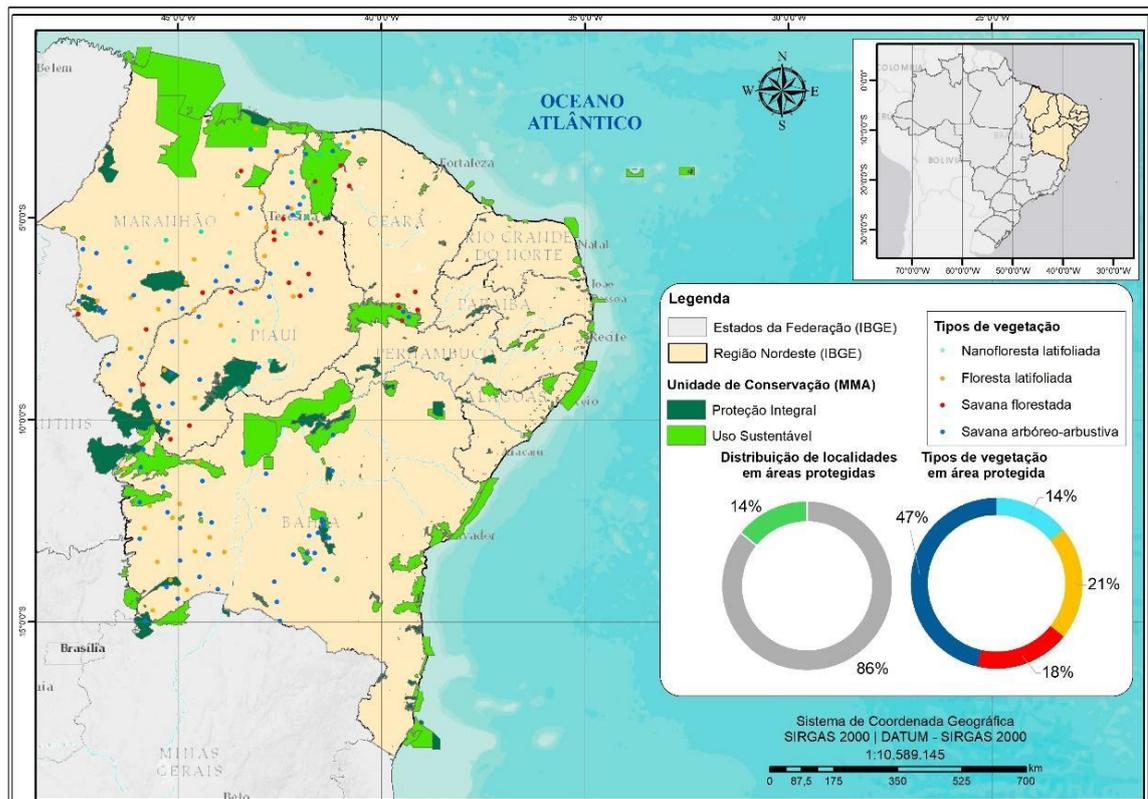
Fonte: Dados fornecidos pelo CNCFlora, adaptado pelo autor (2024).

A necessidade de proteção tem sido um critério comumente utilizado para priorizar espécies para a conservação. Espécies que já estão ameaçadas de extinção claramente necessitam de proteção mais urgente do que aquelas que estão em boas condições. Diversos estudos e programas de conservação têm utilizado a Lista Vermelha da IUCN (Mace; Lande, 1991), ou classificações similares para estabelecer prioridades de conservação (Early; Thomas, 2007). Além disso, o status de ameaça tem sido cada vez mais utilizado para definir prioridades legislativas, destacando a importância de concentrar esforços nas espécies mais ameaçadas para

evitar sua extinção.

A Figura 10 mostra a distribuição dos tipos de vegetação do Cerrado protegidos por Unidades de Conservação. As implicações dessa situação são significativas para os esforços de conservação. Das 157 localidades analisadas, apenas 14% está presente em Unidades de Conservação, apresentando a Savana arbóreo-arbustiva com o maior percentual dentro das áreas com 47%, seguido da Floresta latifoliada com 21% e logo abaixo a Savana florestada e a Nanofloresta latifoliada com 18 e 14% respectivamente, ocasionando assim, a ausência de muitas espécies ameaçadas dentro das Unidades de Conservação, sugerindo que as áreas protegidas existentes podem não ser suficientes para garantir a sobrevivência dessas espécies.

Figura 10 — Distribuição das espécies arbóreas ameaçadas e Unidades de Conservação no Nordeste.



Fonte: IBGE (2019); MMA (2024); Oliveira-Filho (2017), adaptado pelo autor (2024).

3.3.2 Análise Biogeográfica

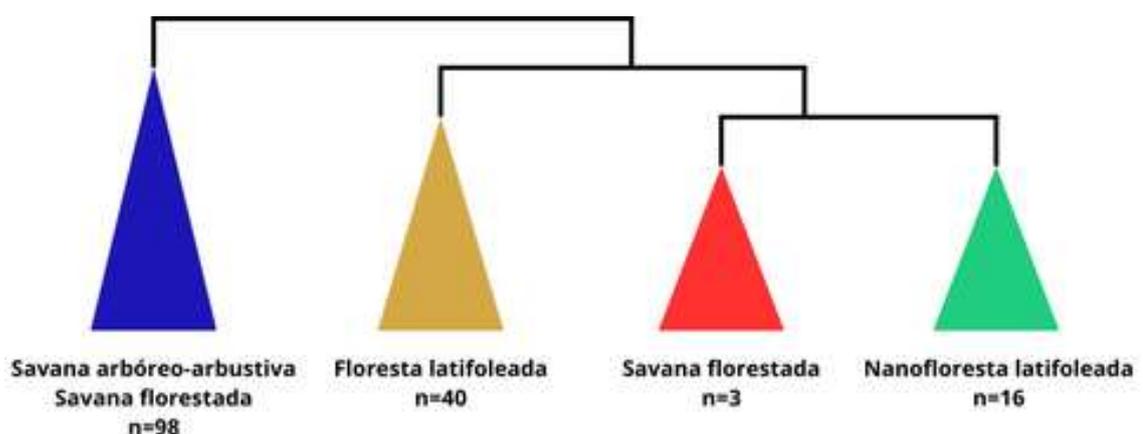
Do ponto de vista geológico, o Nordeste brasileiro se divide essencialmente em três províncias estruturais distintas: Parnaíba, Borborema e São Francisco, cada uma apresentando contextos estruturais e litológicos específicos (Almeida *et al.*, 1977), refletindo diretamente na configuração do relevo. As unidades litológicas regionais abrangem idades Pré-Cambrianas

(arqueanas e proterozóicas) no embasamento cristalino das províncias Borborema e São Francisco, além de coberturas sedimentares Fanerozóicas, incluindo unidades Paleozóicas na Província Parnaíba, e unidades Mesozóicas e Cenozóicas que se sobrepõem ao embasamento, distribuídas ao longo do território regional.

Do ponto de vista climático, essa região apresenta um setor central semiárido, abrangendo cerca da metade de seu território, enquanto as áreas marginais de leste e oeste possuem climas tropicais chuvosos (Alvares *et al.*, 2013). A dinâmica dos sistemas de circulação atmosférica torna essa região uma das mais complexas do mundo em termos climáticos (Nimer, 1979), com significativa variação de processos morfodinâmicos em escala regional (Tricart, 1959).

A figura 11 apresenta o dendrograma de similaridade florística obtido pela análise de agrupamento (UPGMA) tendo como referência o coeficiente de similaridade de Jaccard. Formaram-se quatro grupos que correspondem às seguintes fisionomias: Savana florestada e arbóreo-arbustiva, Floresta latifoliada e Nanofloresta latifoliada, espacializados na figura 12. O dendrograma revela ainda que os grupos correspondentes a fisionomias de savana estão ligadas floristicamente, e as outras duas fisionomias florestais estão bem separadas e delimitadas.

Figura 11 — Agrupamento hierárquico dos 157 locais, Cerrado do Nordeste, usando o método de grupos de pares não ponderados com média aritmética (UPGMA) com o coeficiente de distância de Jaccard. Os locais são numerados e ordenados por tipo de fisionomia. Os seguintes grupos: azul, concentrou fisionomias de Savana florestada e arbóreo-arbustiva; amarelo, agrupou a fisionomia de Florestas latifoliadas; vermelho, agrupou um pequeno grupo da Savana florestada; verde, agrupou Nanoflorestas latifoliadas.



Fonte: Desenvolvido pelo autor (2024).

Figura 12— Localização dos locais analisados na Região Nordeste, com foco no Bioma do Cerrado e encraves de Cerrado.



Fonte: IBGE (2019); Oliveira-Filho (2017), adaptado pelo autor (2024).

A distribuição florística reflete a diversidade de espécies em cada tipo de fisionomia, que pode estar diretamente relacionada ao número de locais amostrados. A relação entre o número de locais e a distribuição florística pode ser mais bem visualizada na Tabela 4 a seguir, que resume a diversidade de famílias botânicas em relação ao número de locais amostrados:

A partir desta tabela, podemos observar que a diversidade florística tende a aumentar com o número de locais amostrados. As fisionomias florestais (Floresta Latifoliada e Nanofloresta Latifoliada) apresentam alta diversidade de espécies, mesmo com menos locais amostrados comparado à Savana Parque. As famílias botânicas com mais espécies (Fabaceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Lauraceae) são consistentes nas fisionomias florestais, indicando uma possível característica comum das áreas florestais no Cerrado nordestino.

Tabela 4 – Riqueza de Famílias Vegetais das espécies arbóreas em Diferentes Fisionomias no Cerrado do Nordeste (lista completa presenta no Apêndice B).

Fisionomia	Locais	Famílias	Famílias principais (com mais de 10 espécies)
Savana arbórea-arbustiva	24	7	Fabaceae (3 espécies)
Savana Florestada	77	87	Asteraceae (12 espécies), Fabaceae (14 espécies)
Floresta Latifoliada	40	85	Fabaceae (19 espécies), Melastomataceae (16 espécies), Myrtaceae (18 espécies), Lauraceae (15 espécies)
Nanofloresta Latifoliada	16	76	Fabaceae (26 espécies), Euphorbiaceae (9 espécies)

A distribuição das diferentes fisionomias vegetais em relação à latitude indica uma forte influência das condições climáticas e edáficas na diversidade florística. As fisionomias florestais (Floresta Latifoliada e Nanofloresta Latifoliada) estão presentes em regiões com maior disponibilidade de água, enquanto as savanas (Savana Parque e Savana Florestada) ocupam áreas com climas mais secos e sazonais. Essa distribuição reflete a adaptação das espécies às condições ambientais específicas de cada região.

Contrariamente às expectativas baseadas na distância geográfica, estudos como o de Spósito e Stehmann (2006) destacam que fatores como variações na temperatura, precipitação, altitude e, especialmente, o histórico de degradação exercem influência significativa na variação florística. O Cerrado nordestino abrange sete estados distintos, sendo a maior parte de sua área compartilhada entre Maranhão e Piauí. Apesar de ser considerado marginal, o Cerrado na região está continuamente ligado à área central do domínio, apresentando vegetação em condições únicas e distintas das observadas em outras áreas do Cerrado, evidenciando a complexidade e diversidade florística dessa região (Spósito; Stehmann, 2006; Castro *et al.*, 2007).

O histórico de perturbação na região do Cerrado, especialmente nas áreas do MATOPIBA, merece atenção destacada devido aos altos níveis de devastação ambiental que levaram o Cerrado a ser listado como um *hotspot* de biodiversidade (Myers *et al.*, 2000). Apesar dessa classificação, observa-se uma atenção mínima, tanto científica quanto político-social, para a posição marginal e desarticulada das savanas do Norte e Nordeste, conhecida como fronteira agrícola brasileira moderna. O MATOPIBA, que abrange uma área significativa nos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, representa uma parte crucial da produção de grãos e fibras do Brasil, mas também está associado a impactos ambientais significativos devido às práticas agrícolas intensivas (Heck; Menezes, 2016).

É importante ressaltar que a distância da escala do dendrograma é uma função (Wishart, 1969), por sua vez, reflete uma métrica que indica a perda de informação durante o processo de

aglomeração. Em termos simples, a medida de escala representa a distância entre dois pontos, indicando que quanto menor esse valor, maior é a similaridade entre eles. Embora as duas áreas tenham uma grande semelhança, podem ser influenciadas por variáveis ambientais de maneiras diferentes e em diferentes intensidades.

3.3.3 Correlação entre composição florística, fisionomias e variáveis ambientais

Dentre as principais fisionomias observadas na região, foram discriminadas na ordenação NMDS, indicando diferenciação em sua composição de espécies de árvores, entretanto, duas fisionomias não ficaram explicitamente distintas, indicando seu padrão de similaridade. As fisionomias de Cerrado que compreendem várias formações de savana, agruparam-se demonstrando um padrão heterogêneo e as florestas latifoliadas, em um canto oposto, com grupos bem definidos e homogêneos. A savana florestada e a arbórea-arbustiva se agruparam, tornando-se de difícil distinguir com base na composição de espécies, estando apenas três áreas da savana arbórea-arbustiva completamente separada dos grupos, já as duas fisionomias de florestas ficaram muito bem divididas e de fácil distinção.

O valor de stress do NMDS bidimensional foi de 0.121, indicando que duas dimensões eram adequadas para representar a variação e, com base no gráfico de stress, a configuração geral se ajusta bem aos dados com $R^2 = 0.98\%$ e R^2 ajustado = 0.94%. Ao observar a confirmação da ordenação, através da análise de semelhanças e o procedimento de respostas múltiplas que distinguiram os quatro tipos de fisionomias, demonstraram que os grupos tem diferença significativa na composição de espécies, ambos com valores de $p < 0.001$, e com valores de R (ANOSIM, $R = 0.81$ e MRPP, $R = 0.11$), entretanto, comparando o delta observado com o delta esperado, é possível avaliar se as diferenças entre os grupos são maiores do que seria esperado ao acaso, dessa forma como o valores de delta (observado, 10.6 < esperado, 11.93), o que sugere que as diferenças entre os grupos são menores do que o esperado apenas por flutuações aleatórias, indicando uma possível estrutura ou padrão real nos seus dados que está contribuindo para as diferenças observadas entre os grupos na análise.

Na área do estudo, as variáveis ambientais presentes na Tabela 5 com correlações internas mais fortes em ordem decrescente, “Ranked rainage” (Armazenamento de água no solo, $r = 0.68$), “Soil_Water_Storage” (Armazenamento de água no solo, $r = 0.56$), “TempMin” (Temperatura mínima do mês mais frio, $r = 0.52$), Altitude ($r = 0.48$), “TempAnn” (Temperatura média anual, $r = 0,46$) e “PrecSeas” (Sazonalidade da precipitação, $r = 0.24$). Tais correlações indicam que condições pedológicas, climáticas e altitude, provavelmente exercem uma forte

influência no padrão de distribuição das espécies.

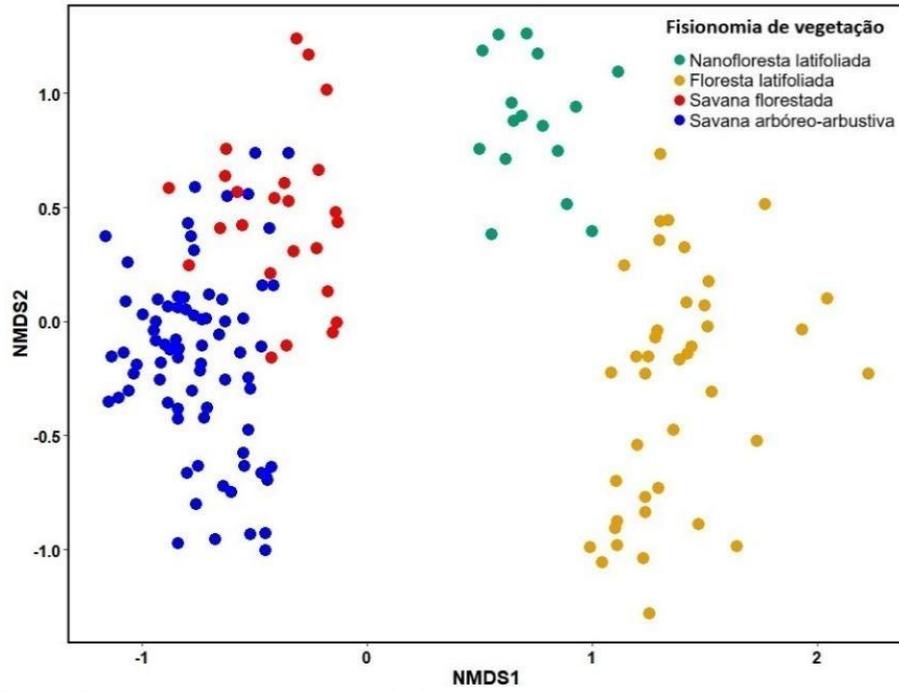
Tabela 5 – Variáveis ambientais classificadas por explicação da composição de espécies arbóreas na variância das espécies (R^2) na Região Nordeste do Brasil. (R^2 e $P < 0,05$ em todos os casos).

Variável	R^2	Pr(>F)
Drenagem de água no solo (Ranked_Drainage)	0.6892	0.001
Temperatura média anual (TempAnn)	0.4630	0.001
Sazonalidade da precipitação (PrecSeas)	0.2435	0.001
Fertilidade do solo (% de saturação total de bases) (Ranked_TBS)	0.1812	0.001
Sazonalidade da temperatura (TempSeas)	0.0789	0.002
Armazenamento de água no solo (Soil_Water_Storage)	0.5697	0.001
Precipitação horizontal (CloudItcp)	0.1104	0.002
Isotermalidade (Isotherm)	0.1433	0.001
Temperatura mínima do mês mais frio (TempMin)	0.5263	0.001
Faixa anual de temperatura (TempAnnRng)	0.1516	0.001
Hiper sazonalidade (% de chuvas com déficit e excesso) (HyperSeas)	0.2406	0.001
Severidade do período de déficit hídrico (WaterDefSev)	0.1970	0.001
Precipitação do mês mais úmido (PrecWetP)	0.2274	0.001
Altitude	0.4817	0.001

Fonte: Oliveira-Filho (2017), adaptado pelo autor (2024).

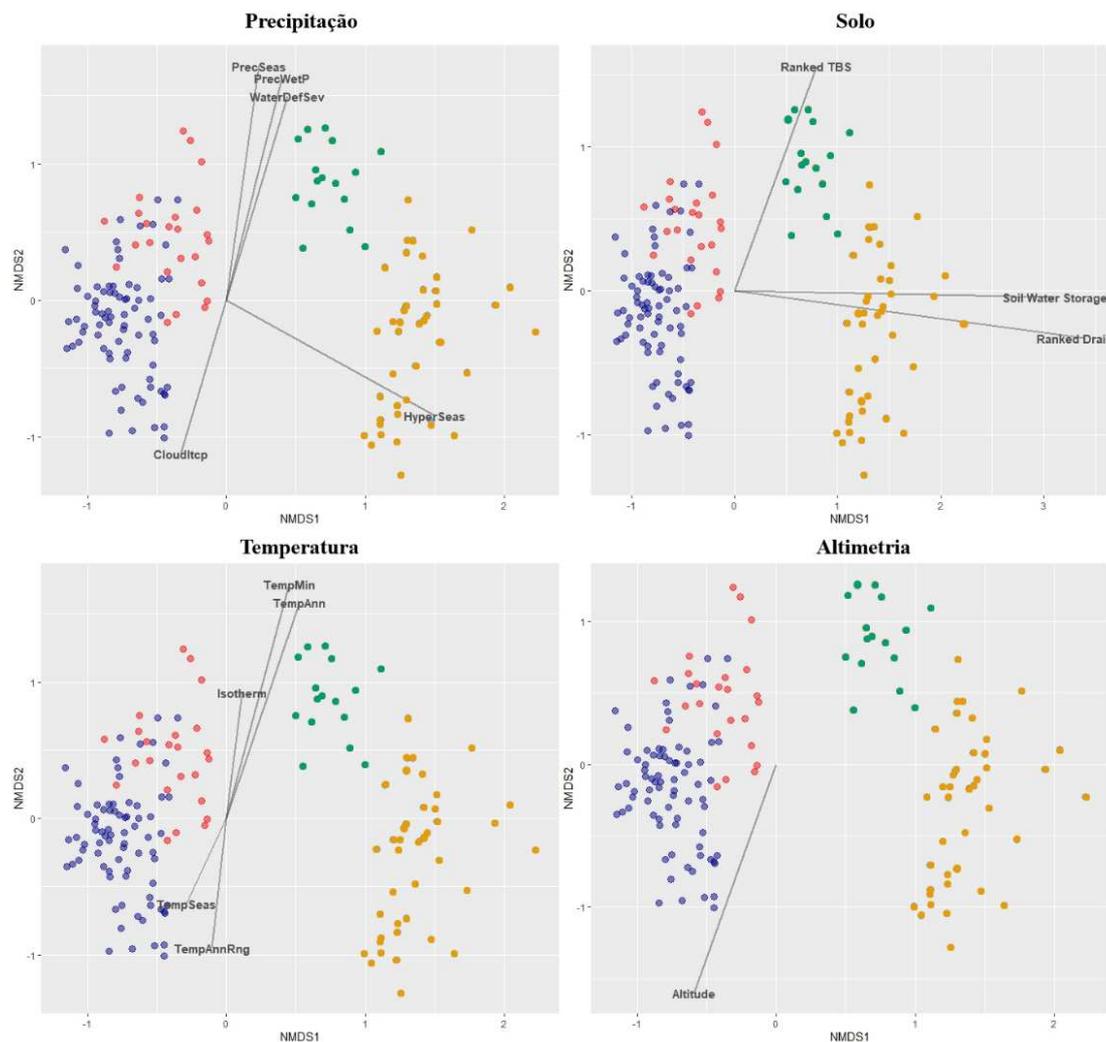
A relação entre as variáveis geoclimáticas e a composição de espécies nos locais de coleta é visualizada nas Figuras 13 e 14. Para facilitar a interpretação do gráfico do NMDS, optou-se por atribuir cores distintas aos quatro grupos resultantes da análise. No diagrama, é notável a diferenciação entre as áreas de florestas, assim como a relação marcante com as variáveis mencionadas anteriormente. Observa-se, contudo, que essa diferenciação entre os grupos não é abrupta, mas segue uma ordenação gradual em gradientes, no sentido SUL/NORTE. À medida que nos deslocamos para o norte, as florestas e savanas, separadas por gradientes altitudinais, se aproximam. Os padrões identificados pelo NMDS reforçam a coerência dos quatro grupos florísticos, destacando a importância das correlações entre esses padrões e as variáveis ambientais, especialmente as climáticas.

Figura 13 — Escalonamento multidimensional não métrico (NMDS) Resultados da análise processado a partir de dados de ocorrência de 1170 espécies arbóreas em 157 locais de amostragem na Região Nordeste do Brasil.



Fonte: Desenvolvido pelo autor (2024).

Figura 14 — Escalonamento multidimensional não métrico (NMDS) para cada grupo de variáveis significativas relacionadas à temperatura, características do solo e precipitação na região na região Nordeste do Brasil. Grupo de variáveis de temperatura A; Grupo de características do solo B; Grupo de precipitação C; Altimetria D.



Fonte: Desenvolvido pelo autor (2024).

A distribuição das fitofisionomias pode ser influenciada por uma variedade de fatores ambientais complexos, incluindo variações de precipitação e temperatura, topografia, disponibilidade de água, histórico de queimadas, atividades de pastejo e impactos antropogênicos. Embora não haja um consenso definitivo sobre os principais determinantes dessa distribuição, esses fatores são amplamente reconhecidos como importantes na estruturação e na distribuição das comunidades vegetais no Cerrado, conforme discutido por diversos autores (Cole, 1992; Ratter; Dargie, 1992; Eiten, 1994; Oliveira-Filho; Ratter, 1995; Moreno; Schiavini, 2001; Ribeiro; Walter, 2008; Barros, 2012).

Ao longo do tempo, as mudanças ambientais e geográficas, impulsionadas por variações nos padrões climáticos, podem ter ocorrido de maneira repetida, levando à evolução da flora do Cerrado por meio de adaptações frequentes em resposta à diferenciação florística e estrutural dos Cerrados do Planalto Central. Isso se evidencia pela substituição de espécies, influenciada por três fatores principais. O primeiro é a deficiência hídrica anual dos solos, que aumenta na

direção do Planalto Central para o Nordeste. O segundo fator está relacionado à baixa altitude, enquanto o terceiro está associado às características de uma flora que responde a padrões latitudinais, em consonância com altos níveis de heterogeneidade espacial, conforme descrito por Castro (1994) e Castro *et al.* (1999).

Os resultados destacaram a clara associação das variações na estrutura da comunidade entre locais adjacentes no Cerrado do Nordeste com diferentes substratos às variáveis ambientais, enquanto as variáveis espaciais tiveram uma influência mais branda, ainda perceptível nos padrões florísticos. Notavelmente, as diferenças significativas em preditores abióticos, como o armazenamento de água no solo, temperatura média anual e duração do período de excesso de água, superaram o efeito do espaço, sem indícios de processos neutros influenciando os padrões de vegetação. Essa forte influência do ambiente corrobora estudos anteriores que identificaram um conjunto semelhante de fatores como determinantes importantes na distribuição da vegetação e da flora lenhosa no Cerrado (Cole, 1960; Walter; Carvalho; Ribeiro, 2008; Ribeiro; Walter, 2008; Castro *et al.*, 2012; Miatto; Batalha, 2016).

Observa-se uma notável riqueza de espécies arbóreas ao longo da porção Nordeste, onde também se identificam quatro fitofisionomias distintas em um gradiente latitudinal. Destaca-se que a região sul apresenta uma maior riqueza, possivelmente devido à sua integração com a matriz florestal atlântica, enquanto o extremo norte exhibe elementos florísticos notavelmente diferentes, o que pode ser atribuído à sua proximidade com a caatinga. No entanto, a escassez de levantamentos florísticos e análises abrangentes na região Nordeste, especialmente em áreas de transição ecológica, limita nossa compreensão das relações florísticas nas diversas fisionomias do Cerrado nessa parte do território. Diante desse cenário, torna-se evidente a urgência de ampliar os estudos nessa região para aprofundar nosso conhecimento e embasar estratégias de conservação e manejo mais eficazes.

3.4 Conclusão

Com base na análise detalhada da distribuição e composição florística das áreas de Cerrado na Região Nordeste do Brasil, várias conclusões importantes emergem. Primeiramente, os estudos revelaram uma impressionante diversidade botânica, com 1.170 espécies arbóreas distribuídas em diferentes fisionomias vegetais. Entre as famílias mais proeminentes estão Fabaceae, Myrtaceae, e Rubiaceae, que juntas compreendem mais de 50% das espécies registradas.

A concentração significativa de espécies em áreas específicas, com 48,1% das espécies

restritas a até três localizações, destaca a presença de espécies raras e vulneráveis, sublinhando a importância da conservação. A avaliação de risco utilizando critérios da IUCN revelou que 13% das espécies estudadas estão sob ameaça significativa de extinção, com seis espécies classificadas como "Em Perigo" (EN) e onze como "Vulnerável" (VU).

A análise florística, apoiada por dados geológicos e climáticos detalhados, destacou a influência determinante desses fatores na distribuição das espécies. A variação na estrutura da comunidade vegetal reflete adaptações às condições ambientais locais, como a disponibilidade de água no solo, variações de temperatura e altimetria, que foram correlacionadas diretamente com os padrões florísticos observados.

As unidades de conservação na região mostraram-se insuficientes para proteger adequadamente muitas das espécies ameaçadas, indicando a necessidade urgente de expandir essas áreas protegidas ou implementar novas estratégias de conservação adaptadas às necessidades específicas das espécies em risco.

No entanto, os desafios não são apenas científicos, mas também políticos e socioeconômicos. A expansão agrícola na região do MATOPIBA e outras áreas de fronteira agrícola representa uma ameaça significativa ao ecossistema do Cerrado, exacerbando a fragmentação e a degradação dos habitats naturais. Essa expansão contrasta com a falta de atenção e recursos destinados à conservação dessas áreas, evidenciando a necessidade urgente de políticas públicas mais integradas e eficazes que conciliem desenvolvimento econômico com conservação ambiental.

Por fim, estudos sobre a distribuição e composição florística do Cerrado na Região Nordeste do Brasil destacam não apenas sua notável diversidade botânica e a vulnerabilidade de muitas espécies, mas também revelam lacunas críticas na proteção desses recursos naturais. A necessidade urgente de estudos mais específicos e direcionados se faz evidente, especialmente para identificar áreas prioritárias de conservação e desenvolver estratégias adaptativas diante das crescentes pressões ambientais e socioeconômicas. A continuidade dessas pesquisas é fundamental para garantir a preservação efetiva deste bioma único e vital para o equilíbrio ecológico regional e global.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) por meio do Programa de Excelência Acadêmica (PROEX)– Código de Financiamento 001.

Referências

ALMEIDA, F. F. M., HASUI, Y., BRITO NEVES, B. B., FUCK, R. Províncias estruturais brasileiras. *In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE*, 8, 1977, Campina Grande. **Atas...** Campina Grande: SBG, 1977. p. 363-392.

ALVARES, C. A. *et al.* Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, [S. l.], v. 22, n. 6, p. 711-728, Dez. 2013. DOI: 10.1127/0941-2948/2013/0507. Disponível em: https://www.schweizerbart.de/papers/metz/detail/22/82078/Koppen_s_climate_classification_map_for_Brazil. Acesso em: 14 set. 2023

BARROS, J. S. **Associação entre solos e vegetação nas áreas de transição Cerrado-caatinga-floresta na bacia do Parnaíba: sub-bacia do rio Longá-PI**. 2012. 114 f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade de Brasília, Brasília, D. F. 2012.

BRASIL. **Lei Federal Nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm. Acesso em: 22 outubro 2023

BRIDGEWATER, S.; RATTER, J.A.; RIBEIRO, J.F. Biogeographic patterns, beta-diversity and dominance in the Cerrado biome of Brazil. **Biodiversity and Conservation**, [S. l.], v. 13, n. 12, p. 2295-2317, Nov. 2004. DOI: 10.1023/b:bioc.0000047903.37608.4c. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1023/B:BIOC.0000047903.37608.4c>. Acesso em: 4 set. 2023

BUENO, M. L. *et al.* The environmental triangle of the Cerrado Domain: Ecological factors driving shifts in tree species composition between forests and savannas. **Jornal of Ecology**, [S. l.], v. 106, n. 4, p. 1542-1555, 2018. DOI: 10.1111/1365-2745.12969. Disponível em: <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1365-2745.12969>. Acesso em: 23 nov. 2023

BUENO, M. L. *et al.* Effects of Quaternary climatic fluctuations on the distribution of Neotropical savanna tree species. **Ecography**, [S. l.], v. 40, n. 3, p. 403-414, Mar. 2017. DOI: 10.1111/ecog.01860. Disponível em: <https://nsojournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/ecog.01860>. Acesso em: 15 out. 2023

CASTRO, A. A. J. F. *et al.* Alvos de Biodiversidade (espécies, ecossistemas e paisagens) nas áreas de influência do Parque Nacional de Sete Cidades (PN7C). **Publicações Avulsas em Conservação de Ecossistemas**, Teresina, v. 28, p. 1-25, Jan: 2012

CASTRO, A. A. J. F.; MARTINS, F. R.; FERNANDES, A. G.. The woody flora of Cerrado vegetation in the state of Piauí, northeastern Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, Edinburgh[S. l.], v. 55, n. 3, p. 455-472, Nov. 1998. DOI: 10.1017/s096042860003292. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/edinburgh-journal-of-botany/article/abs/woody-flora-of-cerrado-vegetation-in-the-state-of-piaui-northeastern->

brazil/E80BD6338C97EE957BAEA4AC8777FF1C. Acesso em: 5 nov. 2023

CASTRO, A. A. J. F. *et al.* How Rich is the Flora of Brazilian Cerrados? **Annals of the Missouri Botanical Garden**, St. Louis, v. 86, n. 1, p. 192-224, Jan. 1999. DOI: 10.2307/2666220. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2666220>. Acesso em: 8 set. 2023

CASTRO, A. A. J. F. **Comparação florístico-geográfica (Brasil) e fitossociológica (Piauí-São Paulo) de amostras de Cerrado**. 1994. 538 f. Tese (Doutorado em Ciências – Ecologia Vegetal) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994

CASTRO, A. A. J.F. *et al.* Cerrados Marginais do Nordeste e Ecótonos Associados. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, n. S1, p. 273–275, Nov. 2007. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/rbrasbioci/article/view/115699>. Acesso em: 26 maio. 2024.

CHAPMAN, A. D; MUÑOZ, M. E.S.; KOCH, I. Environmental Information: placing biodiversity phenomena in an ecological and environmental context. **Biodiversity Informatics**, Lawrence, v. 2, p. 24-41, Mai. 2005. DOI: 10.17161/bi.v2i0.5. Disponível em: <https://journals.ku.edu/jbi/article/view/5>. Acesso em: 11 out. 2023

COLE, M. M. Cerrado, Caatinga and Pantanal: the distribution of the Savana vegetation of Brazil. **The Geographical Journal**, London, v. 136, n. 2, p. 168-179, Jun. 1960. DOI: 10.2307/1793957. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1793957>. Acesso em: 7 dez. 2023

COLE, M. M. Influence of physical factors on the nature and dynamics of Forest savanna boundaries. In: FURLEY, P.A.; PROCTOR, J.; RATTER, J. (eds.). **Nature and dynamics of forests-savanna boundaries**. London: Chapman & Hall, 1992. p. 63-75.

COLE, M. M. **The savannas: biogeography and geobotany**. London: Academic Press, 1986. 438 p.

COSTA, J. L. P. O. *et al.* Visão geral da biogeografia e dos sistemas universais de classificação fitogeográfica. **Geografia Publicações Avulsas**, Teresina, v. 10, n. 36, p. 5-22, Out./Dez. 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/333786580_Visao_Geral_da_Biogeografia_e_dos_Sistemas_Universais_de_Classificacao_Fitogeografica. Acesso em: 5 dez 2023

COSTA-COUTINHO, J. *et al.* Climate change and plant distribution and diversity refuges in Brazilian northern savannas. **Authorea**, [S. l.], Mai. 2020. DOI: 10.22541/au.158263985.56758302. Disponível em: <https://www.authorea.com/users/300007/articles/429606-climate-change-and-plant-distribution-and-diversity-refuges-in-brazilian-northern-savannas>. Acesso em: 5 out. 2023

DURIGAN, G. *et al.* Estádio sucessional e fatores geográficos como determinantes da similaridade florística entre comunidades florestais no Planalto Atlântico, Estado de São Paulo, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 51-62, Jan. 2008. DOI:10.1590/s0102-33062008000100007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abb/a/339rnQDr8LlLwyWHh4sZ7>. Acesso em: 7 jan 2024

EARLY, R.; THOMAS, C. D. Multispecies conservation planning: identifying landscapes for the conservation of viable populations using local and continental species priorities. **Journal of Applied Ecology**, [S. l.], v. 44, n. 2, p. 253-262, Abr. 2007. DOI: 10.1111/j.1365-2664.2006.01268.x. Disponível em:

<https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2664.2006.01268.x>. Acesso em: 3 fev. 2024

EITEN, G. Vegetação do Cerrado. In: PINTO, M.N. (Org.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectiva**. 2. ed. Brasília: UnB/SEMATEC. 1994. p. 9-65.

ESQUIVEL-MUELBERT, A. *et al.* Seasonal drought limits tree species across the Neotropics. **Ecography**, [S. l.], v. 40, n. 5, p. 618-629, Mai. 2016. DOI: 10.1111/ecog.01904. Disponível em:

<https://nsojournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ecog.01904>. Acesso em: 5 fev. 2024

FELFILI, J. M. Fragmentos de Florestas Estacionais do Brasil Central: diagnóstico e propostas de corredores ecológicos. In: COSTA, R. B. (Org.). **Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na região centro-oeste**. Campo Grande: UCDB, 2003. p. 139-160

FICK, S.E.; HIJMANS, R.J. WorldClim 2: New 1-km Spatial Resolution Climate Surfaces for Global Land Areas. **International Journal of Climatology**, [S. l.], v. 37, n. 12, p. 4302-4315, Out. 2017. DOI: 10.1002/joc.5086. Disponível em: <https://rmets.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/joc.5086>. Acesso em: 17 dez. 2023

FIEDLER, P. L. Concepts of rarity in vascular plant species, with special reference to the genus *Calochortus* pursh (Liliaceae). **Taxon**, [S. l.], v. 35, n. 3, p. 502-518, Ago. 1986. DOI: 10.2307/1221904. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2307/1221904>. Acesso em: 7 jan. 2024

GONÇALVES, E.T.; SOUZA, A.F. Floristic Variation in Subtropical South America. **Austral Ecology**, [S. l.], v. 39, n. 1, p. 122-134, Fev. 2014. DOI: 10.1111/aec.12051. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/aec.12051>. Acesso em: 15 out. 2023

HECK, E.; MENEZES, L. MATOPIBA: projeto de destruição do Cerrado. **Revista Porantim, em defesa da causa indígena**, Brasília, DF, v. 37, n. 382, p. 8-9, Jan./Fev. 2016.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Malha Municipal Digital da Divisão Político - Administrativa Brasileira**. 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html?edicao=27733>. Acesso em: 21 jan. 2024

IUCN – INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2024-1.. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 30 Mar. 2024.

JONES, M. M. *et al.* Explaining variation in tropical plant community composition: influence of environmental and spatial data quality. **Oecologia**, [S. l.], v. 155, n. 3, p. 593-604, Mar. 2008. DOI: 10.1007/s00442-007-0923-8. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00442-007-0923-8>. Acesso em: 5 Mar. 2024

JONES, M. M. *et al.* Effects of mesoscale environmental heterogeneity and dispersal limitation on floristic variation in rain forest ferns. **Journal of Ecology**, [S. l.], v. 94, n. 1, p. 181-195. Jan. 2006. DOI: 10.1111/j.1365-2745.2005.01071.x. Disponível em: <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2745.2005.01071.x>. Acesso em: 5 nov. 2023

KARST, J.; GILBERT, B.; LECHOWICZ, M. J. Fern Community Assembly: the roles of chance and the environment at local and intermediate scales. **Ecology**, [S. l.], v. 86, n. 9, p. 2473-2486, Set. 2005. DOI: 10.1890/04-1420. Disponível em: <https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1890/04-1420>. Acesso em: 5 dez. 2023

LEGENDRE, P.; ANDERSON, M. J. Distance-Based Redundancy Analysis: testing multispecies responses in multifactorial ecological experiments. **Ecological Monographs**, [S. l.], v. 69, n. 1, p. 1-24, Fev. 1999. DOI: 10.1890/0012-9615(1999)069[0001:DBRATM]2.0.CO;2. Disponível em: <https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1890/0012-9615%281999%29069%5B0001%3ADBRTM%5D2.0.CO%3B2>. Acesso em: 15 dez. 2023

LEHMANN, C. E. R. *et al.* Savanna Vegetation-Fire-Climate Relationships Differ Among Continents. **Science**, [S. l.], v. 343, n. 6170, p. 548-552, Jan. 2014. DOI: 10.1126/science.1247355. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1247355>. Acesso em: 5 jan. 2024

MACE, G. M.; LANDE, R. Assessing Extinction Threats: toward a reevaluation of IUCN threatened species categories. **Conservation Biology**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 148-157, Jun. 1991. DOI: 10.1111/j.1523-1739.1991.tb00119.x. Disponível em: <https://conbio.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1523-1739.1991.tb00119.x>. Acesso em: 7 jan. 2024

MARTINELLI, G.; MORAES, M. A. (Org.). **Livro vermelho da flora do Brasil**. 1. ed. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. 1100 p.

MCCUNE, B.; GRACE, J. B.; URBAN, D.L. **Analysis of ecological communities**. Glenden Beach: Mjm Software Design, 2002. 304 p.

MEINZER, F. C. *et al.* Atmospheric and hydraulic limitations on transpiration in Brazilian Cerrado woody species. **Functional Ecology**, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 273-282, Abr. 1999. DOI: 10.1046/j.1365-2435.1999.00313.x. Disponível em: <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2435.1999.00313.x>. Acesso em: 7 ago. 2023

MIATTO, R. C.; BATALHA, M. A. Leaf chemistry of woody species in the Brazilian Cerrado and seasonal forest: response to soil and taxonomy and effects on decomposition rates. **Plant Ecology**, [S. l.], v. 217, p. 1467-1479, Dez. 2016. DOI: 10.1007/s11258-016-0658-x. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11258-016-0658-x>. Acesso em: 15 out. 2023

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Portaria MMA Nº 148, DE 7 DE JUNHO DE 2022**. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2020/P_mma_148_2022

_altera_anexos_P_mma_443_444_445_2014_atualiza_especies_ameacadas_extincao.pdf.
Acesso em: 9 jan. 2024

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação – CNUC - Dados Consolidados (Tabela consolidada das Unidades de Conservação e Unidades de Conservação por Bioma)**. Disponível em: <https://cnuc.mma.gov.br/map>. Acesso em: 26 mai. 2024

MORENO, M. I. C.; SCHIAVINI, I. Relação entre vegetação e solo em um gradiente florestal na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia (MG). **Revista Brasileira de Botânica**, Brasília, v. 24, n. 4 (supl.), p. 537–544. Dez. 2001. DOI: 10.1590/S0100-84042001000500008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbb/a/sXrpzvscRrZ5XmbDPp3FVCS>. Acesso em: 15 out. 2023

MYERS, N. *et al.* Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, [S. l.], v. 403, p. 853-858, Fev. 2000. DOI: 10.1038/35002501. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/35002501>. Acesso em: 7 set. 2023

Neves, W. V. *et al.* Estudo das coberturas superficiais na interface cerrado-vereda no norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 351-367, Jul./Set. 2015. DOI: 10.20502/rbg.v16i3.765. Disponível em: <https://rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/765>. Acesso em: 7 set. 2023

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, SUPREN, 1979. 421p.

OKSANEN, J. *et al.* **Vegan: community ecology package**. R package version 2.0-3. 2016. Disponível em: <http://CRAN.R-project.org/package=vegan>. Acesso em: 8 mai. 2023.

OLIVEIRA FILHO, A. T.; RATTER, J. A. A study of the origin of central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. **Edinburgh Journal of Botany**, Edinburgh, v. 52, n. 2, p. 141–194, Jul. 1995. DOI: 10.1017/S0960428600000949. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/edinburgh-journal-of-botany/article/abs/study-of-the-origin-of-central-brazilian-forests-by-the-analysis-of-plant-species-distribution-patterns/A2AA22B2EF9E18957D407BE2E6C90947>. Acesso em: 5 abr. 2024

OLIVEIRA FILHO, A. T.; RATTER, J. A. Padrões florísticos das matas ciliares da região do Cerrado e a evolução das paisagens do Brasil Central durante o Quaternário Tardio. *In*: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Eds.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2000. p. 73-89.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. *et al.* Delving into the variations in tree species composition and richness across South American subtropical Atlantic and Pampean forests. **Journal of Plant Ecology**, [S. l.], v. 8, n. 3, p. 242–260, June 2015. DOI: 10.1093/jpe/rtt058. Disponível em: <https://academic.oup.com/jpe/article/8/3/242/917848>. Acesso em: 7 dez. 2023.

OLIVEIRA-FILHO, A.T.; RATTER, J.A. Vegetation Physiognomies and Woody Flora of the Cerrado Biome. *In*: OLIVEIRA, P.S.; MARQUIS, R.J. (eds.). **The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna**, Chichester: Columbia University Press, 2002. Cap. 6, 91-120.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. Classificação das fitofisionomias da América do Sul cisandina tropical e subtropical: proposta de um novo sistema - prático e flexível - ou uma injeção a mais de caos? **Rodriguésia**, [S. l.] Rio de Janeiro, v. 60, n. 2, p. 237-258, Abr./Jun. 2009. DOI: 10.1590/2175-7860200960201. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rod/a/zMtZkMvcD5vFwdknBKmPPWJ>. Acesso em: 7 dez. 2023.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L. Patterns of Floristic Differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the Influence of Climate. **Biotropica**, [S. l.], v. 32, n. 4b, p. 793-810, Dez. 2000. DOI: 10.1111/j.1744-7429.2000.tb00619.x. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1744-7429.2000.tb00619.x>. Acesso em: 15 out. 2023

OLIVEIRA-FILHO, A. T. *et al.* Environmental factors affecting physiognomic and floristic variation in an area of Cerrado in central Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, [S. l.], v. 5, n. 4, p. 413-431, Nov. 1989. DOI: 10.1017/s0266467400003862. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-tropical-ecology/article/abs/environmental-factors-affecting-physiognomic-and-floristic-variation-in-an-area-of-cerrado-in-central-brazil/B356E60AFFEA58E74673CC6F11F0183E>. Acesso em: 7 dez. 2023.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.. **NeoTropTree, Flora arbórea da Região Neotropical: um banco de dados envolvendo biogeografia, diversidade e conservação**. Universidade Federal de Minas Gerais. 2017. Disponível em: <http://www.neotropree.info>. Acesso em: 4 nov. 2023.

PIVELLO, V. R.; COUTINHO, L. M.. A qualitative successional model to assist in the management of Brazilian Cerrados. **Forest Ecology And Management**, [S. l.], v. 87, n. 1-3, p. 127-138, Out. 1996. DOI: 10.1016/s0378-1127(96)03829-7. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112796038297>. Acesso em: 5 nov. 2023

R Core Team. **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, 2022. Disponível em: <https://www.R-project.org>. Acesso em: 31 nov. 2023.

RABINOWITZ, D.; CAIRNS, S.; DILLON, T. Seven forms of rarity and their frequency in the flora of the British Isles. *In*: SOULÉ, M. E. (Ed.). **Conservation biology: the science of scarcity and diversity**. Sunderland: Sinauer Associates, Inc., 1986. p. 182-204.

RATTER, J. A.; DARGIE, T. C. D. An analysis of the floristic composition of 26 Cerrado areas in Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, Edinburgh, v. 49, n. 02, p. 235–250, Jul. 1992. DOI: 10.1017/S0960428600001608. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/edinburgh-journal-of-botany/article/abs/an-analysis-of-the-floristic-composition-of-26-cerrado-ares-in-brazil/5D2B6C8BFBA07511B7C74D92AA539234>. Acesso em: 5 nov. 2023

RIBEIRO, J. F.; WALTER, J. M. T. As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado. *In*: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Eds.). **Cerrado: ecologia e flora**. 1ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, v. 1, 2008. pp.151-212

SANTOS, H. G. *et al.* (2013). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Brasília, DF:

Embrapa, 2013. 363 p.

SARMIENTO, G. The savannas of tropical America. *In*: GOODALL, D.W (ed.). **Ecosystems of the world: tropical savannas**. Amsterdam: Elsevier, 1983, p.245-288

SIMÕES, S. S. *et al.* Spatial niche modelling of five endemic cacti from the Brazilian Caatinga: past, present and future. **Austral Ecology**, [S. l.], v. 45, n. 1, p. 35-47, Fev. 2020. DOI: 10.1111/aec.12825. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/aec.12825>. Acesso em: 5 nov. 2023

SIQUEIRA, M. F. ; DURIGAN, G.. Modelagem da distribuição geográfica de espécies lenhosas de Cerrado no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, Brasília[S. l.], v. 30, n. 2, p. 233-243, Jun. 2007. DOI: 10.1590/s0100-84042007000200008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbb/a/pmWwVQLcP6ts6TjdSJf3ZDM>. Acesso em: 7 set. 2023

SPÓSITO, T. C.; STEHMANN, J. R.. Heterogeneidade florística e estrutural de remanescentes florestais da Área de Proteção Ambiental ao Sul da Região Metropolitana de Belo Horizonte (APA Sul-RMBH), Minas Gerais, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 347-362, Jun. 2006. DOI: 10.1590/s0102-33062006000200010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abb/a/CKqYNCjwJFvrZwJwLYyDHNk>. Acesso em: 15 out. 2023

TRICART, J. Divisão morfoclimática do Brasil Atlântico Central. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo. v. 31. p. 3-44. Mar. 1959. Disponível em: <https://publicacoes.agb.org.br/boletim-paulista/article/view/1247>. Acesso em: 5 nov. 2023

VIEIRA, L. T. A. *et al.* A biogeographic and evolutionary analysis of the flora of the North-eastern Cerrado, Brazil. **Plant Ecology & Diversity**, [S. l.], v. 12, n. 5, p. 475-488, Out. 2019. DOI: 10.1080/17550874.2019.1649311. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17550874.2019.1649311>. Acesso em: 7 dez. 2023.

VIEIRA, L. T.A. *et al.* Reviewing the Cerrado's limits, flora distribution patterns, and conservation status for policy decisions. **Land Use Policy**, [S. l.], v. 115, 106038, Abr. 2022. DOI: 10.1016/j.landusepol.2022.106038. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264837722000655>. Acesso em: 5 nov. 2023

WALTER, B. M. T.; CARVALHO, A. M.; RIBEIRO, J. F. O conceito de Savana e de seu componente Cerrado. *In*: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Eds.). **Cerrado: ecologia e flora**. 1ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. pp. 21-45.

WISHART, D. An algorithm for hierarchical classifications. **Biometrics**, [S. l.], v. 25, n. 1, p. 165-170, Mar. 1969. DOI: 10.2307/2528688. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2528688>. Acesso em: 15 out. 2023

4 CONCLUSÃO

Este estudo procurou como explanado a princípio realizar uma análise da evolução das pesquisas no Cerrado, especialmente na região nordeste, revelando importantes achados sobre a biodiversidade e as dinâmicas ambientais do Cerrado na atualidade. Através da análise de agrupamento de palavras-chave e da mineração temática, observou-se um cenário de pesquisa em constante evolução. Foi evidenciado também um aumento significativo nas publicações sobre o Cerrado e uma crescente tendência de colaboração internacional.

O estudo também apontou a necessidade de esforços de conservação personalizados na região Nordeste do Cerrado para preservar suas características ambientais e florísticas únicas, reconhecendo-a como uma área distinta e biodiversa. Destacando a singularidade da flora na região Nordeste do Cerrado, que, apesar de ser subamostrada em relação à área central do Bioma, possui alta riqueza de espécies e endemismo, reforçando assim a importância da região para a biodiversidade.

O crescente interesse global pela ecologia e conservação do Cerrado, apesar de tímido em relação ao território nordestino, reflete-se no aumento da produção de pesquisa. Esse interesse é alimentado pelas pressões ambientais crescentes, como desmatamento e expansão agrícola, que demandam uma abordagem mais focada na conservação.

Como interesse do estudo em fomentar e incentivar o desenvolvimento de estudos interdisciplinares com a pretensão de incentivar estudos mais detalhados sobre a diversidade e os padrões ecológicos no Cerrado brasileiro, apontando lacunas significativas na descrição formal das espécies e na compreensão de suas distribuições geográficas. Estes, podem abrir um novo caleidoscópio de perspectivas para estudos prioritariamente ecológicos, visto que podem abranger múltiplas áreas do conhecimento sendo essencial para fornecer informações sobre a diversidade e os padrões ecológicos, auxiliando no desenvolvimento de estratégias de conservação eficazes adaptadas às características ambientais e florísticas únicas da região.

REFERÊNCIAS

- AB’SÁBER, A. **Os domínios de Natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. 7ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2012. 158p
- ADÂMOLI, J. *et al.* Caracterização da região dos Cerrados. *In*: GOEDERT, W. (Ed.). **Solos dos Cerrados: tecnologias e estratégias de manejo**. São Paulo: Nobel; Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1985. p. 33-74
- CASTRO, A. A. J.F. *et al.* Cerrados Marginais do Nordeste e Ecótonos Associados. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, n. supl.1, p. 273–275, Jul. 2007. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/rbrasbioci/article/view/115699>. Acesso em: 26 maio. 2024.
- CASTRO, A. A. J. F. **Comparação florístico-geográfica (Brasil) e fitossociológica (Piauí-São Paulo) de amostras de Cerrado**. 1994. 538 f. Tese (Doutorado em Ciências – Ecologia Vegetal) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994
- CASTRO, A. A. J. F.; MARTINS, F. R.; FERNANDES, A. G.. The woody flora of Cerrado vegetation in the state of Piauí, northeastern Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, Edinburgh[S. l.], v. 55, n. 3, p. 455-472, Nov. 1998. DOI: 10.1017/s0960428600003292. Disponível em: <https://journals.rbge.org.uk/ejb/article/view/943>. Acesso em: 25 maio. 2024.
- CASTRO, A.A.J.F. *et al.* Alvos de Biodiversidade (Espécies, Ecossistemas e Paisagens) nas Áreas de Influência do Parque Nacional de Sete Cidades (PN7C). **Publicações Avulsas em Conservação de Ecossistemas**, Teresina, n. 28, p. 1-25, Jan. 2012. DOI: 10.18029/1809-0109/pace.n28p1-25. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/276161891_Alvos_de_Biodiversidade_Especies_Ecossistemas_e_Paisagens_nas_Areas_de_Influencia_do_Parque_Nacional_de_Sete_Cidades_PN7C. Acesso em: 16 Mar. 2024
- FORZZA, R. C. *et al.* New Brazilian Floristic List Highlights Conservation Challenges. **Bioscience**, [S. l.], v. 62, n. 1, p. 39-45, Jan. 2012. DOI: 10.1525/bio.2012.62.1.8. Disponível em: <https://academic.oup.com/bioscience/article/62/1/39/295209>. Acesso em: 16 Mar. 2024
- MAGALHÃES, L. A.; DE MIRANDA, E. E. **MATOPIBA: Quadro Natural**. Nota Técnica 5. Campinas: Embrapa, 2014. 41 p.
- MIATTO, R. C.; BATALHA, M. A. Leaf chemistry of woody species in the Brazilian Cerrado and seasonal forest: response to soil and taxonomy and effects on decomposition rates. **Plant Ecology**, [S. l.], v. 217, n. 12, p. 1467-1479, Set. 2016. DOI: 10.1007/s11258-016-0658-x. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11258-016-0658-x>. Acesso em: 16 Mar. 2024
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Biodiversidade Brasileira. 2020**. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira.html>. Acesso em: 10 mai. 2024.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T.; RATTER, J.A. Vegetation Physiognomies and Woody Flora of the Cerrado Biome. *In*: OLIVEIRA, P.S.; MARQUIS, R.J. (eds.). **The Cerrados of Brazil:**

Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna, Chichester: Columbia University Press, 2002. Cap. 6, 91-120

OLIVEIRA-FILHO, A. T.. **NeoTropTree, Flora arbórea da Região Neotropical: um banco de dados envolvendo biogeografia, diversidade e conservação**. Universidade Federal de Minas Gerais. 2017. Disponível em: <http://www.neotropree.info>. Acesso em: 4 nov. 2023.

RATTER, J.; BRIDGEWATER, S; RIBEIRO, J. F.;. Biodiversity Patterns of the Woody Vegetation of the Brazilian Cerrado. *In*: PENNINGTON, R.T.; RATTER, J A. (eds.). **Neotropical Savannas and Seasonally Dry Forests**. [S. l.]Boca Ratón: CRC Press, 2006. p. 31-66.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, J. M. T. As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado. *In*: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Eds.). **Cerrado: ecologia e flora**. 1ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, v. 1, 2008. pp.151-212

SOUZA, C. M. *et al.* Reconstructing Three Decades of Land Use and Land Cover Changes in Brazilian Biomes with Landsat Archive and Earth Engine. **Remote Sensing**, [S. l.], v. 12, n. 17, 2735, Ago. 2020. DOI: 10.3390/rs12172735. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-4292/12/17/2735>. Acesso em: 16 Mar. 2024

VIEIRA, L. T.A.; AZEVEDO, T. N.; CASTRO, A. A.J.F.; MARTINS, F. R. Reviewing the Cerrado's limits, flora distribution patterns, and conservation status for policy decisions. **Land Use Policy**, [S. l.], v. 115, 106038, Abr. 2022. DOI: 10.1016/j.landusepol.2022.106038. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264837722000655>. Acesso em: 11 Mar. 2024

WALTER, B. M. T.; CARVALHO, A. M.; RIBEIRO, J. F. O conceito de Savana e de seu componente Cerrado. *In*: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Eds.). **Cerrado: ecologia e flora**. 1ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. pp. 21-45

APÊNDICE A – LISTA DE ESPÉCIES

Achariaceae

- Lindackeria latifolia* Benth.
Lindackeria ovata (Benth.) Gilg
Lindackeria paraensis Kuhlm.

Anacardiaceae

- Anacardium occidentale* L.
Anacardium parvifolium Ducke
Apterokarpos gardneri (Engl.) Rizzini
Astronium fraxinifolium Schott
Astronium graveolens Jacq.
Astronium urundeuva (M.Allemão) Engl.
Lithraea molleoides (Vell.) Engl.
Spondias mombin L.
Tapirira guianensis Aubl.
Tapirira obtusa (Benth.) J.D.Mitch.
Thyrsodium spruceanum Benth.

Annonaceae

- Annona aurantiaca* Barb.Rodr.
Annona coriacea Mart.
Annona crassiflora Mart.
Annona emarginata (Schltdl.) H.Rainer
Annona exsucca DC.
Annona leptopetala (R.E.Fr.) H.Rainer
Annona montana Macfad.
Annona paludosa Aubl.
Annona sericea Dunal
Cardiopetalum calophyllum Schltdl.
Duguetia cadaverica Huber
Duguetia calycina Benoist
Duguetia echinophora R.E.Fr.
Duguetia marcgraviana Mart.
Duguetia ruboides Maas
Ephedranthus parviflorus S.Moore
Ephedranthus pisocarpus R.E.Fr.
Guatteria schomburgkiana Mart.
Oxandra reticulata Maas
Oxandra sessiliflora R.E.Fr.
Trigynaea duckei (R.E.Fr.) R.E.Fr.
Unonopsis guatterioides (A.DC.) R.E.Fr.
Xylopia aromatica (Lam.) Mart.
Xylopia emarginata Mart.
Xylopia frutescens Aubl.
Xylopia sericea A.St.-Hil.

Apocynaceae

- Ambelania acida* Aubl.

Aspidosperma australe Müll.Arg.
Aspidosperma cuspa (Kunth) S.F.Blake
Aspidosperma discolor A.DC.
Aspidosperma excelsum Benth.
Aspidosperma macrocarpon Mart. & Zucc.
Aspidosperma multiflorum A.DC.
Aspidosperma nobile Müll.Arg.
Aspidosperma pyriformium Mart. & Zucc.
Aspidosperma riedelii Müll.Arg.
Aspidosperma spruceanum Benth. ex Müll.Arg.
Aspidosperma subincanum Mart.
Aspidosperma tomentosum Mart. & Zucc.
Aspidosperma ulei Markgr.
Hancornia speciosa Gomes
Himatanthus articulatus (Vahl) Woodson
Himatanthus drasticus (Mart.) Plumel
Himatanthus obovatus (Müll. Arg.) Woodson
Macoubea guianensis Aubl.
Rauvolfia paucifolia A.DC.
Tabernaemontana angulata Mart. ex Müll.Arg.
Tabernaemontana catharinensis A.DC.
Tabernaemontana flavicans Willd. ex Roem. & Schult.
Tabernaemontana siphilitica (L.f.) Leeuwenb.

Aptandraceae

Chaunochiton kappleri (Sagot ex Engl.) Ducke

Aquifoliaceae

Ilex affinis Gardner
Ilex conocarpa Reissek

Araliaceae

Dendropanax cuneatus (DC.) Decne. & Planch.
Didymopanax burchellii Seem.
Didymopanax macrocarpus (Cham. & Schltdl.) Seem.
Didymopanax morototoni (Aubl.) Decne. & Planch.
Didymopanax vinosus (Cham. & Schltdl.) Marchal

Areaceae

Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex Mart.
Astrocaryum vulgare Mart.
Attalea ×teixeirana (Bondar) Zona
Attalea oleifera Barb.Rodr.
Attalea phalerata Mart. ex Spreng.
Attalea speciosa Mart. ex Spreng.
Bactris major Jacq.
Butia capitata (Mart.) Becc.
Copernicia prunifera (Mill.) H.E.Moore
Euterpe oleracea Mart.
Geonoma pohliana Mart.

Mauritia flexuosa L.f.
Mauritiella armata (Mart.) Burret
Oenocarpus distichus Mart.
Syagrus cocoides Mart.
Syagrus comosa (Mart.) Mart.
Syagrus flexuosa (Mart.) Becc.
Syagrus inajai (Spruce) Becc.
Syagrus vermicularis Noblick

Asteraceae

Baccharis retusa DC.
Eremanthus arboreus (Gardner) MacLeish
Eremanthus brasiliensis (Gardner) MacLeish
Eremanthus capitatus (Spreng.) MacLeish
Eremanthus glomerulatus Less.
Eremanthus incanus (Less.) Less.
Eremanthus uniflorus MacLeish & H.Schumach.
Lychnophora ericoides Mart.
Lychnophora salicifolia Mart.
Moquiniastrium blanchetianum (DC.) G. Sancho
Moquiniastrium floribundum (Cabrera) G. Sancho
Moquiniastrium oligocephalum (Gardner) G. Sancho
Moquiniastrium paniculatum (Less.) G. Sancho
Moquiniastrium polymorphum (Less.) G. Sancho
Piptocarpha rotundifolia (Less.) Baker
Wunderlichia mirabilis Riedel ex Baker

Bignoniaceae

Cybistax antisyphilitica (Mart.) Mart.
Godmania dardanoi (J.C.Gomes) A.H.Gentry
Handroanthus impetiginosus (Mart. ex DC.) Mattos
Handroanthus ochraceus (Cham.) Mattos
Handroanthus serratifolius (Vahl) S.Grose
Jacaranda brasiliana (Lam.) Pers.
Jacaranda caroba (Vell.) DC.
Jacaranda cuspidifolia Mart.
Jacaranda jasminoides (Thunb.) Sandwith
Jacaranda praetermissa Sandwith
Tabebuia aurea (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore
Tabebuia insignis (Miq.) Sandwith
Tabebuia roseoalba (Ridl.) Sandwith
Zeyheria montana Mart.
Zeyheria tuberculosa (Vell.) Bureau ex Verl.

Bixaceae

Bixa orellana L.
Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.
Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.

Burseraceae

Protium altissimum (Aubl.) Marchand
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand
Protium ovatum Engl.
Protium pilosissimum Engl.
Protium sagotianum Marchand
Protium spruceanum (Benth.) Engl.
Trattinnickia rhoifolia Willd.

Cactaceae

Cereus jamacaru DC.
Pereskia grandifolia Haw.
Pilosocereus catincola (Gürke) Byles & Rowley
Pilosocereus flavipulvinatus (Buining & Brederoo) Ritter
Tacinga palmadora (Britton & Rose) N.P.Taylor & Stuppy
Xiquexique gounellei (F.A.C.Weber) LAVOR & Calvente

Calophyllaceae

Calophyllum brasiliense Cambess.
Caraipa densifolia Mart.
Kielmeyera coriacea Mart. & Zucc.
Kielmeyera lathrophyton Saddi
Kielmeyera petiolaris Mart. & Zucc.
Kielmeyera rosea Mart. & Zucc.
Kielmeyera rubriflora Cambess.
Kielmeyera tomentosa Cambess.

Cannabaceae

Celtis brasiliensis (Gardner) Planch.
Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.

Capparaceae

Capparidastrum frondosum (Jacq.) Cornejo & Iltis
Crateva tapia L.
Cynophalla flexuosa (L.) J.Presl
Cynophalla hastata (Jacq.) J.Presl

Cardiopteridaceae

Citronella paniculata (Mart.) R.A.Howard

Caricaceae

Jacaratia spinosa (Aubl.) A.DC.

Caryocaraceae

Caryocar brasiliense Cambess.
Caryocar coriaceum Wittm.
Caryocar cuneatum Wittm.
Caryocar villosum (Aubl.) Pers.

Celastraceae

Cheiloclinium cognatum (Miers) A.C.Sm.
Monteverdia floribunda (Reissek) Biral
Monteverdia gonoclada (Mart.) Biral
Plenckia populnea Reissek
Salacia crassifolia (Mart. ex Schult.) G.Don

Salacia elliptica (Mart.) G. Don

Chloranthaceae

Hedyosmum brasiliense Mart. ex Miq.

Chrysobalanaceae

Couepia grandiflora (Mart. & Zucc.) Benth.

Couepia paraensis (Mart. & Zucc.) Benth.

Couepia uiti (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook.f.

Exellodendron cordatum (Hook.f.) Prance

Exellodendron gardneri (Hook.f.) Prance

Hirtella bicornis Mart. & Zucc.

Hirtella burchellii Britton

Hirtella ciliata Mart. & Zucc.

Hirtella eriandra Benth.

Hirtella glandulosa Spreng.

Hirtella gracilipes (Hook.f.) Prance

Hirtella hispidula Miq.

Hirtella martiana Hook.f.

Hirtella punctillata Ducke

Hirtella racemosa Lam.

Leptobalanus apetalus (E.Mey.) Sothers & Prance

Leptobalanus gardneri (Hook.f.) Sothers & Prance

Leptobalanus humilis (Cham. & Schltdl.) Sothers & Prance

Leptobalanus octandrus (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) Sothers & Prance

Leptobalanus parvifolius (Huber) Sothers & Prance

Leptobalanus sclerophyllus (Hook.f.) Sothers & Prance

Licania blackii Prance

Licania dealbata Hook.f.

Licania hoehnei Pilg.

Licania kunthiana Hook.f.

Licania micrantha Miq.

Licania nitida Hook.f.

Licania parviflora Benth.

Microdesmia rigida (Benth.) Sothers & Prance

Moquilea egleri (Prance) Sothers & Prance

Moquilea maranhensis (Prance) Sothers & Prance

Moquilea minutiflora Sagot

Moquilea tomentosa Benth.

Parinari campestris Aubl.

Parinari obtusifolia Hook.f.

Clusiaceae

Clusia nemorosa G.Mey.

Clusia panapanari (Aubl.) Choisy

Clusia weddelliana Planch. & Triana

Garcinia gardneriana (Planch. & Triana) Zappi

Garcinia macrophylla Mart.

Platonia insignis Mart.

Symphonia globulifera L.f.

Combretaceae

Combretum duarceanum Cambess.
Combretum glaucocarpum Mart.
Combretum leprosum Mart.
Combretum mellifluum Eichler
Combretum monetaria Mart.
Terminalia actinophylla Mart.
Terminalia argentea Mart. & Zucc.
Terminalia corrugata (Ducke) Gere & Boatwr.
Terminalia dichotoma G.Mey.
Terminalia fagifolia Mart.
Terminalia glabrescens Mart.
Terminalia grandis (Ducke) Gere & Boatwr.
Terminalia lucida Hoffmanns. ex Mart. & Zucc.
Terminalia oxycarpa Mart.
Terminalia tetraphylla (Aubl.) Gere & Boatwr.

Connaraceae

Connarus detersus Planch.
Connarus suberosus Planch.
Rourea induta Planch.

Cordiaceae

Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Cham.
Cordia anabaptista Cham.
Cordia bicolor A.DC.
Cordia exaltata Lam.
Cordia glabrata (Mart.) A.DC.
Cordia nodosa Lam.
Cordia rufescens A.DC.
Cordia scabrifolia A.DC.
Cordia sellowiana Cham.
Cordia superba Cham.
Cordia taguahyensis Vell.
Cordia tetrandra Aubl.
Cordia toqueve Aubl.
Cordia trichotoma (Vell.) Arráb. ex Steud.
Varronia globosa Jacq.

Cyatheaceae

Cyathea delgadii Sternb.
Cyathea microdonta (Desv.) Domin
Cyathea phalerata Mart.
Cyathea poeppigii (Hook.) Domin

Dichapetalaceae

Tapura amazonica Poepp. & Endl.

Dilleniaceae

Curatella americana L.

Davilla elliptica A.St.-Hil.
Davilla grandiflora A.St.-Hil. & Tul.

Ebenaceae

Diospyros coccolobifolia Mart. ex Miq.
Diospyros inconstans Jacq.
Diospyros lasiocalyx (Mart.) B. Walln.
Diospyros sericea A.DC.
Diospyros vestita Benoist

Elaeocarpaceae

Sloanea floribunda Spruce ex Benth.
Sloanea garckeana K.Schum.
Sloanea guianensis (Aubl.) Benth.
Sloanea sinemariensis Aubl.
Sloanea uniflora D.Sampaio e V.C.Souza

Ericaceae

Gaylussacia brasiliensis (Spreng.) Meisn.

Erythropalaceae

Heisteria blanchetiana (Engl.) Sleumer
Heisteria citrifolia Engl.
Heisteria laxiflora Engl.
Heisteria ovata Benth.

Erythroxylaceae

Erythroxylum anguifugum Mart.
Erythroxylum ayrtonianum Loiola & M.F.Sales
Erythroxylum barbatum O.E.Schulz
Erythroxylum bezerrae Plowman
Erythroxylum caatingae Plowman
Erythroxylum citrifolium A.St.-Hil.
Erythroxylum cuneifolium (Mart.) O.E.Schulz
Erythroxylum daphnites Mart.
Erythroxylum deciduum A.St.-Hil.
Erythroxylum engleri O.E.Schulz
Erythroxylum laetevirens O.E.Schulz
Erythroxylum leptoneurum O.E.Schulz
Erythroxylum macrophyllum Cav.
Erythroxylum pelleterianum A.St.-Hil.
Erythroxylum rufum Cav.
Erythroxylum squamatum Sw.
Erythroxylum suberosum A.St.-Hil.
Erythroxylum subracemosum Turcz.
Erythroxylum subrotundum A.St.-Hil.
Erythroxylum timothei Loiola & M.F.Sales
Erythroxylum tortuosum Mart.
Erythroxylum umbu Costa-Lima

Euphorbiaceae

Actinostemon schomburgkii (Klotzsch) Hochr.

Alchornea castaneifolia (Willd.) A.Juss.
Alchornea discolor Poepp.
Alchornea glandulosa Poepp. & Endl.
Alchornea triplinervia (Spreng.) Müll.Arg.
Algernonia bahiensis (Emmerich) G.L.Webster
Aparisthmium cordatum (A.Juss.) Baill.
Cnidoscolus quercifolius Pohl
Cnidoscolus vitifolius (Mill.) Pohl
Croton anisodontus Müll.Arg.
Croton argyrophyllus Kunth
Croton blanchetianus Baill.
Croton jacobinensis Baill.
Croton limae A.P. Gomes, M.F. Sales P.E. Berry
Croton sampatik Müll.Arg.
Croton urticifolius Lam.
Jatropha curcas L.
Jatropha mollissima (Pohl) Baill.
Mabea angustifolia Spruce ex Benth.
Mabea fistulifera Mart.
Mabea paniculata Spruce ex Benth.
Mabea piriri Aubl.
Mabea pohliana (Benth.) Müll.Arg.
Mabea taquari Aubl.
Manihot caerulea Pohl
Manihot carthagenensis (Jacq.) Müll.Arg.
Manihot dichotoma Ule
Maprounea brasiliensis A.St.-Hil.
Maprounea guianensis Aubl.
Sapium argutum (Müll.Arg.) Huber
Sapium glandulosum (L.) Morong
Sapium laurifolium (A.Rich.) Griseb.
Sapium paucinervium Hemsl.
Sebastiania larensis Croizat & Tamayo

Fabaceae

Abarema cochleata (Willd.) Barneby & J.W.Grimes
Albizia inundata (Mart.) Barneby & J.W.Grimes
Albizia niopoides (Spruce ex Benth.) Burkart
Albizia polycephala (Benth.) Killip ex Record
Amburana cearensis (Allemão) A.C.Sm.
Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan
Anadenanthera peregrina (L.) Speg.
Andira cordata Arroyo ex R.T.Penn. & H.C.Lima
Andira cujabensis Benth.
Andira fraxinifolia Benth.
Andira inermis (W.Wright) DC.
Andira surinamensis (Bondt) Splitg. ex Amshoff

Andira vermifuga (Mart.) Benth.
Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F.Macbr.
Ateleia guaraya Herzog
Balizia pedicellaris (DC.) Barneby & J.W.Grimes
Bauhinia acreana Harms
Bauhinia acuruana Moric.
Bauhinia bauhinioides (Mart.) J.F.Macbr.
Bauhinia bombaciflora Ducke
Bauhinia cheilantha (Bong.) Steud.
Bauhinia cupulata Benth.
Bauhinia dubia G.Don
Bauhinia longicuspis Benth.
Bauhinia longifolia (Bong.) Steud.
Bauhinia membranacea Benth.
Bauhinia mollis (Bong.) D.Dietr.
Bauhinia pentandra (Bong.) D.Dietr.
Bauhinia platypetala Burch. ex Benth.
Bauhinia pulchella Benth.
Bauhinia rufa (Bong.) Steud.
Bauhinia subclavata Benth.
Bauhinia ungulata L.
Bauhinia vespertilio S.Moore
Blanchetiodendron blanchetii (Benth.) Barneby & J.W.Grimes
Bocoa ratteri H.E.Ireland
Bowdichia virgilioides Kunth
Calliandra asplenioides (Nees) Renvoize
Calliandra brevipes Benth.
Calliandra macrocalyx Harms
Cassia ferruginea (Schrad.) Schrad. ex DC.
Cassia grandis L.f.
Cassia leiandra Benth.
Cenostigma bracteosum (Tul.) Gagnon & G.P.Lewis
Cenostigma macrophyllum Tul.
Cenostigma microphyllum (Mart. ex G.Don) Gagnon & G.P.Lewis
Cenostigma nordestinum Gagnon & G.P.Lewis
Cenostigma pyramidale (Tul.) Gagnon & G.P.Lewis
Cenostigma tocantinum Ducke
Centrolobium sclerophyllum H.C.Lima
Chamaecrista bahiae (H.S.Irwin) H.S.Irwin & Barneby
Chamaecrista cytisoides (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby
Chamaecrista dumalis (Hoehne) H.S.Irwin & Barneby
Chamaecrista eitenorum (H.S.Irwin & Barneby) H.S.Irwin & Barneby
Chamaecrista ensiformis (Vell.) H.S.Irwin & Barneby
Chamaecrista machaeriifolia (Benth.) H.S.Irwin & Barneby
Chamaecrista orbiculata (Benth.) H.S.Irwin & Barneby
Chamaecrista roraimae (Benth.) Gleason

Chamaecrista subpeltata (Rizzini) H.S.Irwin & Barneby
Chamaecrista zygophylloides (Taub.) H.S.Irwin & Barneby
Chloroleucon acacioides (Ducke) Barneby & J.W.Grimes
Chloroleucon foliolosum (Benth.) G.P.Lewis
Clitoria amazonum Mart. ex Benth.
Clitoria fairchildiana R.A.Howard
Copaifera arenicola (Ducke) J.Costa & L.P.Queiroz
Copaifera coriacea Mart.
Copaifera duckei Dwyer
Copaifera langsdorffii Desf.
Copaifera luetzelburgii Harms
Copaifera magnifolia Dwyer
Copaifera martii Hayne
Copaifera oblongifolia Mart. ex Hayne
Copaifera reticulata Ducke
Copaifera sabulicola J.Costa & L.P.Queiroz
Cynometra bauhiniifolia Benth.
Cynometra marginata Benth.
Dahlstedtia araripensis (Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo
Dalbergia cearensis Ducke
Dalbergia decipularis Rizzini & A.Mattos
Dalbergia miscolobium Benth.
Deguelia spruceana (Benth.) A.M.G.Azevedo & R.A.Camargo
Dialium guianense (Aubl.) Sandwith
Dimorphandra gardneriana Tul.
Dimorphandra mollis Benth.
Diploptropis purpurea (Rich.) Amshoff
Dipteryx alata Vogel
Dipteryx lacunifera Ducke
Dipteryx odorata (Aubl.) Forsyth f.
Diptychandra aurantiaca Tul.
Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong
Enterolobium gummiferum (Mart.) J.F.Macbr.
Enterolobium schomburgkii (Benth.) Benth.
Erythrina falcata Benth.
Erythrina ulei Harms
Erythrina velutina Willd.
Erythrina verna Vell.
Holocalyx balansae Micheli
Hydrochorea corymbosa (Rich.) Barneby & J.W.Grimes
Hymenaea courbaril L.
Hymenaea eriogyne Benth.
Hymenaea intermedia Ducke
Hymenaea longifolia (Benth.) I.M.Souza, Funch & L.P.Queiroz
Hymenaea maranhensis Lee & Lang.
Hymenaea martiana Hayne

Hymenaea parvifolia Huber
Hymenaea stigonocarpa Mart. ex Hayne
Hymenaea velutina Ducke
Hymenolobium heringerianum Rizzini
Inga alba (Sw.) Willd.
Inga capitata Desv.
Inga cayennensis Sagot ex Benth.
Inga heterophylla Willd.
Inga ingoides (Rich.) Willd.
Inga laurina (Sw.) Willd.
Inga marginata Willd.
Inga nobilis Willd.
Inga pilosula (Rich.) J.F.Macbr.
Inga punctata Willd.
Inga thibaudiana DC.
Inga vera Willd.
Lachesiodendron viridiflorum (Kunth) P.G. Ribeiro, L.P. Queiroz & Luckow
Leptolobium dasycarpum Vogel
Leptolobium parvifolium (Harms) Sch.Rodr. & A.M.G.Azevedo
Libidibia ferrea (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz
Lonchocarpus sericeus (Poir.) Kunth ex DC.
Luetzelburgia auriculata (Allemão) Ducke
Luetzelburgia praecox (Harms) Harms
Machaerium acutifolium Vogel
Machaerium brasiliense Vogel
Machaerium ferox (Mart. ex Benth.) Ducke
Machaerium fulvovenosum H.C.Lima
Machaerium hirtum (Vell.) Stellfeld
Machaerium inundatum (Mart. ex Benth.) Ducke
Machaerium isadelphum (E.Mey.) Amshoff
Machaerium lunatum (L.f.) Ducke
Machaerium nyctitans (Vell.) Benth.
Machaerium opacum Vogel
Machaerium scleroxylon Tul.
Machaerium stipitatum Vogel
Machaerium villosum Vogel
Macrolobium acaciifolium (Benth.) Benth.
Martiodendron elatum (Ducke) Gleason
Martiodendron mediterraneum (Mart. ex Benth.) R.C.Koeppen
Martiodendron parviflorum (Amshoff) R.C.Koeppen
Mimosa acutistipula (Mart.) Benth.
Mimosa bimucronata (DC.) Kuntze
Mimosa caesalpiniifolia Benth.
Mimosa exalbescens Barneby
Mimosa hexandra Micheli
Mimosa interrupta Benth.

Mimosa lepidophora Rizzini
Mimosa ophthalmocentra Mart. ex Benth.
Mimosa paraibana Barneby
Mimosa pithecolobioides Benth.
Mimosa pteridifolia Benth.
Mimosa sericantha Benth.
Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir.
Mimosa verrucosa Benth.
Moldenhawera acuminata Afr.Fern. & P.Bezerra
Muelleria monilis (L.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo
Muelleria montana (M.J.Silva & AMG.Azevedo) M.J.Silva & AMG.Azevedo
Ormosia stipularis Ducke
Parkia pendula (Willd.) Benth. ex Walp.
Parkia platycephala Benth.
Peltogyne confertiflora (Mart. ex Hayne) Benth.
Peltogyne maranhensis Huber ex Ducke
Peltogyne pauciflora Benth.
Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.
Piptadenia retusa (Jacq.) P.G.Ribeiro, Seigler & Ebinger
Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.
Pityrocarpa moniliformis (Benth.) Luckow & R.W.Jobson
Pityrocarpa obliqua (Pers.) Brenan
Plathymenia reticulata Benth.
Platymiscium floribundum Vogel
Platymiscium pubescens Micheli
Platymiscium trinitatis Benth.
Platypodium elegans Vogel
Poecilanthe grandiflora Benth.
Poecilanthe subcordata Benth.
Poeppigia procera (Poepp. ex Spreng.) C. Presl
Pterocarpus villosus (Mart. ex Benth.) Benth.
Pterocarpus zehntneri Harms
Pterodon abruptus (Moric.) Benth.
Pterodon emarginatus Vogel
Pterodon pubescens (Benth.) Benth.
Pterogyne nitens Tul.
Samanea inopinata (Harms) Barneby & J.W.Grimes
Samanea tubulosa (Benth.) Barneby & J.W.Grimes
Senegalia bahiensis (Benth.) Seigler & Ebinger
Senegalia langsdorffii (Benth.) Seigler & Ebinger
Senegalia polyphylla (DC.) Britton & Rose
Senegalia riparia (Kunth) Britton & Rose ex Britton & Killip
Senegalia tenuifolia (L.) Britton & Rose
Senna alata (L.) Roxb.
Senna biglandularis A.O.Araujo
Senna cana (Nees & Mart.) H.S.Irwin & Barneby

Senna cearensis Afr.Fern.
Senna gardneri (Benth.) H.S.Irwin & Barneby
Senna georgica H.S.Irwin & Barneby
Senna lechriosperma H.S.Irwin & Barneby
Senna macranthera (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby
Senna multijuga (Rich.) H.S.Irwin & Barneby
Senna quinquangulata (Rich.) H.S.Irwin & Barneby
Senna reticulata (Willd.) H.S.Irwin & Barneby
Senna rizzinii H.S.Irwin & Barneby
Senna rugosa (G.Don) H.S.Irwin & Barneby
Senna silvestris (Vell.) H.S.Irwin & Barneby
Senna spectabilis (DC.) H.S.Irwin & Barneby
Senna trachypus (Benth.) H.S.Irwin & Barneby
Senna velutina (Vogel) H.S.Irwin & Barneby
Stryphnodendron adstringens (Mart.) Coville
Stryphnodendron coriaceum Benth.
Stryphnodendron guianense (Aubl.) Benth.
Stryphnodendron polyphyllum Mart.
Stryphnodendron rotundifolium Mart.
Swartzia macrostachya Benth.
Swartzia parvipetala (R.S.Cowan) Mansano
Swartzia psilonema Harms
Sweetia fruticosa Spreng.
Tachigali aurea Tul.
Tachigali barnebyi van der Werff
Tachigali rubiginosa (Mart. ex Tul.) Oliveira-Filho
Tachigali subvelutina (Benth.) Oliveira-Filho
Tachigali vulgaris L.G.Silva & H.C.Lima
Trischidium molle (Benth.) H.E.Ireland
Vachellia farnesiana (L.) Wight & Arn.
Vatairea macrocarpa (Benth.) Ducke
Zollernia paraensis Huber
Zygia ampla (Spruce ex Benth.) Pittier
Zygia cataractae (Kunth) L.Rico
Zygia latifolia (L.) Fawc. & Rendle

Goupiaceae

Goupia glabra Aubl.

Hernandiaceae

Sparattanthelium borororum Mart.

Humiriaceae

Humiria balsamifera (Aubl.) A.St.-Hil.

Sacoglottis guianensis Benth.

Sacoglottis mattogrossensis Malme

Vantanea obovata (Nees & Mart.) Benth.

Hypericaceae

Vismia cayennensis (Jacq.) Pers.

Vismia guianensis (Aubl.) Choisy

Vismia macrophylla Kunth

Lacistemataceae

Lacistema aggregatum (P.J.Bergius) Rusby

Lacistema hasslerianum Chodat

Lamiaceae

Aegiphila integrifolia (Jacq.) Moldenke

Aegiphila verticillata Vell.

Aegiphila vitelliniflora Walp.

Eriope latifolia (Mart. ex Benth.) Harley

Hyptidendron canum (Pohl ex Benth.) Harley

Hyptidendron conspersum (Benth.) Harley

Vitex capitata Vahl

Vitex cymosa Bertero ex Spreng.

Vitex flavens Kunth

Vitex maranhana Moldenke

Vitex megapotamica (Spreng.) Moldenke

Vitex orinocensis Kunth

Vitex panshiniana Moldenke

Vitex polygama Cham.

Vitex rufescens A.Juss.

Vitex schaueriana Moldenke

Vitex triflora Vahl

Lauraceae

Aiouea piauhyensis (Meisn.) Mez

Aiouea saligna Meisn.

Aiouea tomentosa (Meisn.) R.Rohde

Aiouea trinervis Meisn.

Aniba citrifolia (Nees) Mez

Aniba desertorum (Nees) Mez

Aniba heringeri Vattimo-Gil

Endlicheria paniculata (Spreng.) J.F.Macbr.

Nectandra amazonum Nees

Nectandra cissiflora Nees

Nectandra cuspidata Nees

Nectandra gardneri Meisn.

Nectandra hihua (Ruiz & Pav.) Rohwer

Nectandra warmingii Meisn.

Ocotea aciphylla (Nees & Mart.) Mez

Ocotea barbellata Vattimo-Gil

Ocotea canaliculata (Rich.) Mez

Ocotea cujumary Mart.

Ocotea diospyrifolia (Meisn.) Mez

Ocotea fasciculata (Nees) Mez

Ocotea glomerata (Nees) Mez

Ocotea loefgrenii Vattimo-Gil

Ocotea longifolia Kunth
Ocotea nitida (Meisn.) Rohwer
Ocotea pomaderroides (Meisn.) Mez
Ocotea puberula (Rich.) Nees
Ocotea spectabilis (Meisn.) Mez
Ocotea spixiana (Nees) Mez
Ocotea splendens (Meisn.) Baill.
Ocotea velloziana (Meisn.) Mez
Ocotea xanthocalyx (Nees) Mez
Persea splendens Meisn.

Lecythydaceae

Cariniana domestica (Mart.) Miers
Cariniana rubra Gardner ex Miers
Eschweilera coriacea (DC.) S.A.Mori
Eschweilera nana (O.Berg) Miers
Eschweilera ovata (Cambess.) Mart. ex Miers
Gustavia augusta L.
Lecythis lurida (Miers) S.A.Mori
Lecythis pisonis Cambess.

Loganiaceae

Antonia ovata Pohl
Strychnos pseudoquina A.St.-Hil.

Lythraceae

Adenaria floribunda Kunth
Lafoensia pacari A.St.-Hil.
Lafoensia vandelliana Cham. & Schlttdl.
Physocalymma scaberrimum Pohl

Magnoliaceae

Magnolia ovata (A.St.-Hil.) Spreng.

Malpighiaceae

Acmanthera fernandesii W.R.Anderson
Banisteriopsis latifolia (A.Juss.) B.Gates
Bunchosia apiculata Huber
Byrsonima blanchetiana Miq.
Byrsonima chrysophylla Kunth
Byrsonima clauseniana A.Juss.
Byrsonima coccolobifolia Kunth
Byrsonima correifolia A.Juss.
Byrsonima crassifolia (L.) Kunth
Byrsonima crispa A.Juss.
Byrsonima cydoniifolia A.Juss.
Byrsonima gardneriana A.Juss.
Byrsonima intermedia A.Juss.
Byrsonima laxiflora Griseb.
Byrsonima pachyphylla A.Juss.
Byrsonima rotunda Griseb.

Byrsonima salzmänniana A.Juss.
Byrsonima sericea DC.
Byrsonima spicata (Cav.) DC.
Byrsonima umbellata Mart. ex A.Juss.
Byrsonima vacciniifolia A.Juss.
Byrsonima variabilis A.Juss.
Byrsonima verbascifolia (L.) DC.
Heteropterys byrsonimifolia A.Juss.
Heteropterys sincorensis W.R.Anderson

Malvaceae

Apeiba albiflora Ducke
Apeiba tibourbou Aubl.
Ceiba glaziovii (Kuntze) K.Schum.
Ceiba samauma (Mart.) K.Schum.
Christiana africana DC.
Eriotheca globosa (Aubl.) A.Robyns
Eriotheca gracilipes (K.Schum.) A.Robyns
Guazuma ulmifolia Lam.
Helicteres baruensis Jacq.
Helicteres brevispira A.St.-Hil.
Helicteres corylifolia Nees & Mart.
Helicteres eichleri K.Schum.
Helicteres guazumifolia Kunth
Helicteres heptandra L.B.Sm.
Helicteres muscosa Mart.
Helicteres pentandra L.
Luehea divaricata Mart.
Luehea grandiflora Mart.
Luehea paniculata Mart.
Mollia burchellii Sprague
Mollia lepidota Spruce ex Benth.
Pachira retusa (Mart.) Fern.Alonso
Pavonia malacophylla (Link & Otto) Garcke
Pseudobombax campestre (Mart.) A.Robyns
Pseudobombax longiflorum (Mart.) A.Robyns
Pseudobombax marginatum (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A.Robyns
Pseudobombax minimum Carv.-Sobr. & L.P.Queiroz
Sterculia striata A.St.-Hil. & Naudin

Melastomataceae

Bellucia grossularioides (L.) Triana
Henriettea ovata (Cogn.) Penneys, F.A. Michelangeli, Judd et Almeda
Leandra aurea (Cham.) Cogn.
Leandra carassana (DC.) Cogn.
Macairea pachyphylla Benth.
Miconia affinis DC.
Miconia alata (Aubl.) DC.

Miconia albicans (Sw.) Steud.
Miconia aplostachya (Bonpl.) DC.
Miconia argyrophylla DC.
Miconia burchellii Triana
Miconia chamissois Naudin
Miconia cuspidata Naudin
Miconia elegans Cogn.
Miconia ferruginata DC.
Miconia herpetica DC.
Miconia hirtella Cogn.
Miconia holosericea (L.) DC.
Miconia latecrenata (DC.) Naudin
Miconia lateriflora Cogn.
Miconia leucocarpa DC.
Miconia ligustroides (DC.) Naudin
Miconia macrothyrsa Benth.
Miconia minutiflora (Bonpl.) DC.
Miconia nervosa (Sm.) Triana
Miconia prasina (Sw.) DC.
Miconia racemosa (Aubl.) DC.
Miconia rubiginosa (Bonpl.) DC.
Miconia splendens (Sw.) Griseb.
Miconia stenostachya DC.
Miconia theaezans (Bonpl.) Cogn.
Miconia tomentosa (Rich.) D.Don
Mouriri acutiflora Naudin
Mouriri cearensis Huber
Mouriri elliptica Mart.
Mouriri gardneri Triana
Mouriri guianensis Aubl.
Mouriri pusa Gardner
Tococa guianensis Aubl.
Trembleya parviflora (D.Don) Cogn.

Meliaceae

Cabralea canjerana (Vell.) Mart.
Cedrela fissilis Vell.
Cedrela odorata L.
Guarea guidonia (L.) Sleumer
Guarea kunthiana A.Juss.
Guarea macrophylla Vahl
Guarea scabra A.Juss.
Swietenia macrophylla King
Trichilia catigua A.Juss.
Trichilia elegans A.Juss.
Trichilia emarginata (Turcz.) C.DC.
Trichilia hirta L.

Trichilia lepidota Mart.

Menispermaceae

Abuta grandifolia (Mart.) Sandwith

Metteniusaceae

Emmotum fagifolium Desv. ex Ham.

Emmotum nitens (Benth.) Miers

Moraceae

Brosimum acutifolium Huber

Brosimum gaudichaudii Trécul

Brosimum guianense (Aubl.) Huber

Brosimum lactescens (S.Moore) C.C.Berg

Brosimum rubescens Taub.

Clarisia racemosa Ruiz & Pav.

Ficus adhatodifolia Schott in Spreng.

Ficus americana Aubl.

Ficus bahiensis C.C.Berg & Carauta

Ficus bonijesulapensis R.M.Castro

Ficus calyptroceras (Miq.) Miq.

Ficus christianii Carauta

Ficus citrifolia Mill.

Ficus enormis Mart. ex Miq.

Ficus eximia Schott

Ficus gomelleira Kunth

Ficus obtusifolia Kunth

Ficus obtusiuscula (Miq.) Miq.

Ficus pakkensis Standl.

Ficus pertusa L.f.

Ficus pulchella Schott

Ficus trigona L.f.

Maclura tinctoria (L.) D.Don ex Steud.

Pseudolmedia laevigata Trécul

Sorocea guilleminiana Gaudich.

Myristicaceae

Virola sebifera Aubl.

Virola sessilis (A.DC.) Warb.

Virola subsessilis (Benth.) Warb.

Virola surinamensis (Rol. ex Rottb.) Warb.

Virola urbaniana Warb.

Myrtaceae

Blepharocalyx salicifolius (Kunth) O.Berg

Calycolpus goetheanus (Mart. ex DC.) O.Berg

Campomanesia aromatica (Aubl.) Griseb.

Campomanesia dichotoma (O.Berg) Mattos

Campomanesia eugenioides (Cambess.) D.Legrand ex Landrum

Campomanesia sessiliflora (O.Berg) Mattos

Campomanesia velutina (Cambess.) O.Berg

Eugenia aurata O.Berg
Eugenia biflora (L.) DC.
Eugenia brejoensis Mazine
Eugenia cupulata Amshoff
Eugenia duarteana Cambess.
Eugenia dysenterica (Mart.) DC.
Eugenia egensis DC.
Eugenia excelsa O.Berg
Eugenia flavescens DC.
Eugenia florida DC.
Eugenia gracillima Kiaersk.
Eugenia inundata DC.
Eugenia involucrata DC.
Eugenia lambertiana DC.
Eugenia ligustrina (Sw.) Willd.
Eugenia luschnathiana (O.Berg) Klotzsch ex B.D.Jacks.
Eugenia pachnantha O.Berg
Eugenia patens Poir.
Eugenia pohliana DC.
Eugenia protenta McVaugh
Eugenia pseudopsidium Jacq.
Eugenia puniceifolia (Kunth) DC.
Eugenia sonderiana O.Berg
Eugenia sparsa S.Moore
Eugenia stictopetala Mart. ex DC.
Eugenia suberosa Cambess.
Eugenia uniflora L.
Eugenia vetula DC.
Myrcia albotomentosa DC.
Myrcia amazonica DC.
Myrcia bella Cambess.
Myrcia cuprea (O.Berg) Kiaersk.
Myrcia decorticans DC.
Myrcia densa (DC.) Sobral
Myrcia eximia DC.
Myrcia fenzliana O.Berg
Myrcia guianensis (Aubl.) DC.
Myrcia mischophylla Kiaersk.
Myrcia multiflora (Lam.) DC.
Myrcia neolucida A.R.Lourenço & E.Lucas
Myrcia ochroides O.Berg
Myrcia piauiensis O.Berg
Myrcia polyantha DC.
Myrcia pubescens DC.
Myrcia pubipetala Miq.
Myrcia racemulosa DC.

Myrcia selloi (Spreng.) N.Silveira
Myrcia splendens (Sw.) DC.
Myrcia sylvatica (G.Mey.) DC.
Myrcia tomentosa (Aubl.) DC.
Myrcia variabilis DC.
Myrcia venulosa DC.
Myrcia vestita DC.
Myrciaria cuspidata O.Berg
Myrciaria delicatula (DC.) O.Berg
Myrciaria dubia (Kunth) McVaugh
Myrciaria floribunda (H.West ex Willd.) O.Berg
Myrciaria tenella (DC.) O.Berg
Plinia rivularis (Cambess.) Rotman
Psidium appendiculatum Kiaersk.
Psidium decussatum DC.
Psidium guajava L.
Psidium guineense Sw.
Psidium guyanense Pers.
Psidium hians Mart. ex DC.
Psidium myrsinites DC.
Psidium myrtoides O.Berg
Psidium oligospermum Mart. ex DC.
Psidium riparium Mart. ex DC.
Psidium sartorianum (O.Berg) Nied.
Psidium striatulum Mart. ex DC.
Siphoneugena densiflora O.Berg

Nyctaginaceae

Guapira areolata (Heimerl) Lundell
Guapira campestris (Netto) Lundell
Guapira graciliflora (Mart. ex Schmidt) Lundell
Guapira hirsuta (Choisy) Lundell
Guapira noxia (Netto) Lundell
Guapira opposita (Vell.) Reitz
Guapira venosa (Choisy) Lundell
Neea floribunda Poepp. & Endl.
Neea madeirana Standl.
Neea obovata Spruce ex Heimerl
Neea oppositifolia Ruiz & Pav.
Neea theifera Oerst.

Ochnaceae

Ouratea blanchetiana (Planch.) Engl.
Ouratea cassinifolia (A.DC.) Engl.
Ouratea castaneifolia (DC.) Engl.
Ouratea cearensis (Tiegh.) Sastre & Offroy
Ouratea ferruginea Engl.
Ouratea fieldingiana (Gardner) Engl.

Ouratea glaucescens (A.St.-Hil.) Engl.
Ouratea hexasperma (A.St.-Hil.) Baill.
Ouratea polygyna Engl.
Ouratea spectabilis (Mart.) Engl.

Olacaceae

Dulacia gardneriana (Benth.) Kuntze
Dulacia guianensis (Engl.) Kuntze
Ptychopetalum olacoides Benth.

Oleaceae

Chionanthus crassifolius (Mart.) P.S.Green
Priogymnanthus hasslerianus (Chodat) P.S.Green

Opiliaceae

Agonandra brasiliensis Miers ex Benth. & Hook.f.
Agonandra excelsa Griseb.
Agonandra silvatica Ducke

Peraceae

Chaetocarpus echinocarpus (Baill.) Ducke
Pera glabrata (Schott) Baill.
Pogonophora schomburgkiana Miers ex Benth.

Phyllanthaceae

Amanoa glaucophylla Müll.Arg.
Amanoa guianensis Aubl.
Amanoa oblongifolia Müll.Arg.
Hieronyma alchorneoides Allemão
Margaritaria nobilis L.f.
Phyllanthus acuminatus Vahl
Phyllanthus attenuatus Miq.
Richeria grandis Vahl
Savia sessiliflora (Sw.) Willd.

Phytolaccaceae

Gallesia integrifolia (Spreng.) Harms
Seguiera americana L.

Picramniaceae

Picramnia sellowii Planch.

Piperaceae

Piper aduncum L.
Piper amalago L.
Piper arboreum Aubl.
Piper macedoi Yunck.
Piper tuberculatum Jacq.

Poaceae

Guadua paniculata Munro
Guadua refracta Munro

Polygalaceae

Acanthocladus dichromus (Steud.) J.F.B.Pastore
Bredemeyera divaricata (DC.) J.F.B.Pastore

Bredemeyera floribunda Willd.

Moutabea guianensis Aubl.

Polygonaceae

Coccoloba densifrons Mart. ex Meisn.

Coccoloba latifolia Lam.

Coccoloba lucidula Benth.

Coccoloba marginata Benth.

Coccoloba mollis Casar.

Coccoloba obtusifolia Jacq.

Coccoloba ovata Benth.

Coccoloba ramosissima Wedd.

Coccoloba schwackeana Lindau

Triplaris gardneriana Wedd.

Primulaceae

Cybianthus amplus (Mez) G.Agostini

Cybianthus gardneri (A.DC.) G.Agostini

Cybianthus peruvianus (A.DC.) Miq.

Myrsine coriacea (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.

Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze

Myrsine monticola Mart.

Myrsine umbellata Mart.

Proteaceae

Euplassa inaequalis (Pohl) Engl.

Roupala montana Aubl.

Rhabdodendraceae

Rhabdodendron gardneranum (Benth.) Sandwith

Rhamnaceae

Colubrina glandulosa Perkins

Rhamnidium elaeocarpum Reissek

Rhamnus sphaerosperma Sw.

Sarcomphalus cinnamomum (Triana & Planch.) Hauenschild

Sarcomphalus joazeiro (Mart.) Hauenschild

Rosaceae

Prunus myrtifolia (L.) Urb.

Rubiaceae

Alibertia edulis (Rich.) A.Rich.

Alseis floribunda Schott

Alseis latifolia Gleason

Amaioua glomerulata (Lam. ex Poir.) Delprete & C.Persson

Amaioua guianensis Aubl.

Chiococca nitida Benth.

Chomelia obtusa Cham. & Schltdl.

Chomelia pohliana Müll.Arg.

Chomelia ribesioides Benth. ex A.Gray

Cordia concolor (Cham.) Kuntze

Cordia elliptica (Cham.) Kuntze

Cordia macrophylla (K.Schum.) Kuntze
Cordia myrciifolia (K.Schum.) C.H.Perss. & Delprete
Cordia rigida (K.Schum.) Kuntze
Cordia sessilis (Vell.) Kuntze
Coussarea hydrangeifolia (Benth.) Müll.Arg.
Coussarea platyphylla Müll.Arg.
Coutarea hexandra (Jacq.) K.Schum.
Faramea bracteata Benth.
Faramea latifolia (Cham. & Schltdl.) DC.
Faramea nitida Benth.
Faramea occidentalis (L.) A.Rich.
Ferdinandusa elliptica (Pohl) Pohl
Ferdinandusa speciosa (Pohl) Pohl
Genipa americana L.
Gonzalagunia dicocca Cham. & Schltdl.
Guettarda argentea Lam.
Guettarda platypoda DC.
Guettarda pohliana Müll.Arg.
Guettarda viburnoides Cham. & Schltdl.
Hamelia patens Jacq.
Isertia spiciformis DC.
Ixora brevifolia Benth.
Ladenbergia cujabensis Klotzsch
Machaonia acuminata Bonpl.
Pagamea guianensis Aubl.
Pagamea plicata Spruce ex Benth.
Palicourea calophylla DC.
Palicourea crocea (Sw.) Roem. & Schult.
Palicourea deflexa (DC.) Borhidi
Palicourea guianensis Aubl.
Palicourea rigida Kunth
Posoqueria latifolia (Rudge) Schult.
Posoqueria longiflora Aubl.
Psychotria anceps Kunth
Psychotria carthagenensis Jacq.
Psychotria cupularis (Müll.Arg.) Standl.
Psychotria pedunculosa Rich.
Randia armata (Sw.) DC.
Randia calycina Cham.
Retiniphyllum kuhlmannii Standl.
Rosenbergiodendron longiflorum (Ruiz & Pav.) Fagerl.
Rudgea cornifolia (Kunth) Standl.
Rudgea crassiloba (Benth.) B.L.Rob.
Rudgea erioloba Benth.
Rudgea viburnoides (Cham.) Benth.
Stachyarrhena harleyi J.H.Kirkbr.

Tocoyena brasiliensis Mart.
Tocoyena foetida Poepp. & Endl.
Tocoyena formosa (Cham. & Schltdl.) K.Schum.
Tocoyena hispidula Standl.
Warszewiczia coccinea (Vahl) Klotzsch

Rutaceae

Balfourodendron molle (Miq.) Pirani
Dictyoloma vandellianum A.Juss.
Esenbeckia almawillia Kaastra
Esenbeckia grandiflora Mart.
Esenbeckia oligantha Kaastra
Galipea trifoliata Aubl.
Metrodorea flavida K.Krause
Metrodorea nigra A.St.-Hil.
Pilocarpus microphyllus Stapf ex Wardlew.
Pilocarpus spicatus A.St.-Hil.
Pilocarpus trachylophus Holmes
Sigmatanthus trifoliatus Huber ex Emmerich
Spiranthera parviflora Sandwith
Zanthoxylum caribaeum Lam.
Zanthoxylum gardneri Engl.
Zanthoxylum petiolare A.St.-Hil. & Tul.
Zanthoxylum rhoifolium Lam.
Zanthoxylum riedelianum Engl.

Salicaceae

Banara guianensis Aubl.
Casearia aculeata Jacq.
Casearia arborea (Rich.) Urb.
Casearia commersoniana Cambess.
Casearia cotticensis Uittien
Casearia decandra Jacq.
Casearia eichleriana Sleumer
Casearia gossypiosperma Briq.
Casearia grandiflora Cambess.
Casearia guianensis (Aubl.) Urb.
Casearia hirsuta Sw.
Casearia lasiophylla Eichler
Casearia luetzelburgii Sleumer
Casearia rufescens Cambess.
Casearia sylvestris Sw.
Casearia ulmifolia Vahl ex Vent.
Homalium guianense (Aubl.) Oken
Homalium racemosum Jacq.
Laetia americana L.
Neoptychocarpus apodanthus (Kuhlmann) Buchheim
Prockia crucis P.Browne ex L.

Ryania riedeliana Eichler
Xylosma benthamii (Tul.) Triana & Planch.
Xylosma ciliatifolia (Clos) Eichler
Xylosma prockia (Turcz.) Turcz.

Sapindaceae

Allophylus divaricatus Radlk.
Allophylus edulis (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.
Allophylus puberulus (Cambess.) Radlk.
Allophylus punctatus (Poepp.) Radlk.
Allophylus quercifolius (Mart.) Radlk.
Allophylus racemosus Sw.
Allophylus strictus Radlk.
Averrhoidium gardnerianum Baill.
Cupania diphylla Vahl
Cupania impressinervia Acev.-Rodr.
Cupania latifolia Kunth
Cupania oblongifolia Mart.
Cupania paniculata Cambess.
Cupania rigida Radlk.
Cupania scrobiculata Rich.
Cupania vernalis Cambess.
Dilodendron bipinnatum Radlk.
Magonia pubescens A.St.-Hil.
Matayba guianensis Aubl.
Matayba heterophylla (Mart.) Radlk.
Matayba marginata Radlk.
Pseudima frutescens (Aubl.) Radlk.
Sapindus saponaria L.
Talisia esculenta (Cambess.) Radlk.
Talisia retusa Cowan
Toulicia crassifolia Radlk.
Toulicia guianensis Aubl.

Sapotaceae

Chrysophyllum arenarium Allemão
Chrysophyllum marginatum (Hook. & Arn.) Radlk.
Chrysophyllum prieurii A.DC.
Chrysophyllum sparsiflorum Klotzsch ex Miq.
Manilkara bidentata (A.DC.) A.Chev.
Manilkara cavalcantei Pires & W.A.Rodrigues ex T.D.Penn.
Manilkara rufula (Miq.) H.J.Lam
Manilkara triflora (Allemão) Monach.
Micropholis gardneriana (A.DC.) Pierre
Micropholis gnaphalocladus (Mart.) Pierre
Micropholis venulosa (Mart. & Eichler) Pierre
Pouteria furcata T.D.Penn.
Pouteria gardneri (Mart. & Miq.) Baehni

Pouteria gardneriana (A.DC.) Radlk.
Pouteria glomerata (Miq.) Radlk.
Pouteria macrophylla (Lam.) Eyma
Pouteria plicata T.D.Penn.
Pouteria procera (Mart.) K.Hammer
Pouteria ramiflora (Mart.) Radlk.
Pouteria reticulata (Engl.) Eyma
Pouteria torta (Mart.) Radlk.
Pradosia granulosa Pires & T.D.Penn.
Sarcaulus brasiliensis (A.DC.) Eyma
Sideroxylon obtusifolium (Roem. & Schult.) T.D.Penn.

Schoepfiaceae

Schoepfia brasiliensis A.DC.

Simaroubaceae

Homalolepis cedron (Planch.) Devecchi & Pirani
Homalolepis floribunda (A.St.-Hil.) Devecchi & Pirani
Homalolepis maiana (Casar.) Devecchi & Pirani
Simarouba amara Aubl.
Simarouba versicolor A.St.-Hil.

Siparunaceae

Siparuna bifida (Poepp. & Endl.) A.DC.
Siparuna brasiliensis (Spreng.) A.DC.
Siparuna guianensis Aubl.

Solanaceae

Cestrum axillare Vell.
Cestrum latifolium Lam.
Cestrum martii Sendtn.
Cestrum obovatum Sendtn.
Cestrum strigilatum Ruiz & Pav.
Iochroma arborescens (L.) J.M.H. Shaw
Solanum asperum Rich.
Solanum caavurana Vell.
Solanum campaniforme Roem. & Schult.
Solanum crinitum Lam.
Solanum decorum Sendtn.
Solanum granulosoleprosum Dunal
Solanum lycocarpum A.St.-Hil.
Solanum proteanthum Bohs
Solanum scuticum M.Nee
Solanum stipulaceum Willd. ex Roem. & Schult.

Styracaceae

Styrax camporum Pohl
Styrax ferrugineus Nees & Mart.
Styrax griseus P.W.Fritsch
Styrax pallidus A.DC.
Styrax pauciflorus A.DC.

Styrax pohlii A.DC.

Symplocaceae

Symplocos guianensis (Aubl.) Gürke

Symplocos nitens (Pohl) Benth.

Symplocos oblongifolia Casar.

Urticaceae

Cecropia pachystachya Trécul

Cecropia palmata Willd.

Cecropia saxatilis Sneathl.

Coussapoa microcarpa (Schott) Rizzini

Urera caracasana (Jacq.) Griseb.

Velloziaceae

Vellozia squamata Pohl

Verbenaceae

Aloysia virgata (Ruiz & Pav.) Juss.

Citharexylum myrianthum Cham.

Violaceae

Rinorea guianensis Aubl.

Vochysiaceae

Callisthene fasciculata Mart.

Callisthene hassleri Briq.

Callisthene major Mart.

Callisthene microphylla Warm.

Callisthene minor Mart.

Qualea cordata Spreng.

Qualea dichotoma (Mart.) Warm.

Qualea grandiflora Mart.

Qualea hannekesaskiarum Marc.-Berti

Qualea multiflora Mart.

Qualea parviflora Mart.

Ruizterania gardneriana (Warm.) Marc.-Berti

Salvertia convallariodora A.St.-Hil.

Vochysia cinnamomea Pohl

Vochysia divergens Pohl

Vochysia elliptica Mart.

Vochysia emarginata (Vahl) Poir.

Vochysia ferruginea Mart.

Vochysia gardneri Warm.

Vochysia haenkeana Mart.

Vochysia pyramidalis Mart.

Vochysia rufa Mart.

Vochysia thyrsoides Pohl

Vochysia tucanorum Mart.

Vochysia vismiifolia Spruce ex Warm.

Ximeniaceae

Ximenia americana L.

Ximenia intermedia (Chodat & Hassl.) DeFilipps

APÊNDICE B – LISTA DE ESPÉCIES POR FISIONOMIA

SAVANA ARBÓREA-ARBUSTIVA

Allophylus quercifolius Radlk
Luetzelburgia praecox (Harms ex Kuntze) Harms
Mimosa interrupta Benth.
Phyllanthus acuminatus Vahl
Poecilanthe grandiflora Benth.
Urera caracasana (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.
Ximenia intermedia (Chodat & Hassl.) DeFilipps

SAVANA FLORESTADA

Aiouea tomentosa (Meisn.) R.Rohde
Andira cujabensis Benth.
Andira inermis (W.Wright) DC.
Aspidosperma nobile Müll.Arg.
Baccharis retusa DC.
Banisteriopsis latifolia (A.Juss.) B.Gates
Bauhinia rufa (Bong.) Steud.
Butia capitata (Mart.) Becc.
Byrsonima clausseniana A.Juss.
Byrsonima intermedia A.Juss.
Byrsonima salzmanniana A.Juss.
Calliandra asplenioides (Nees) Renvoize
Calliandra brevipes Benth.
Campomanesia sessiliflora (O.Berg) Mattos
Caryocar brasiliense Cambess.
Cecropia saxatilis Snethl.
Chamaecrista cytisoides (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby
Chamaecrista machaerifolia (Benth.) H.S.Irwin & Barneby
Chamaecrista orbiculata (Benth.) H.S.Irwin & Barneby
Chamaecrista roraimae (Benth.) Gleason
Copaifera magnifolia Dwyer
Cupania paniculata Cambess.
Dilodendron bipinnatum Radlk.
Dimorphandra mollis Benth.
Diospyros coccolobifolia Mart. ex Miq.
Eremanthus brasiliensis (Gardner) MacLeish
Eremanthus capitatus (Spreng.) MacLeish
Eremanthus glomerulatus Less.
Eremanthus incanus (Less.) Less.
Eremanthus uniflorus MacLeish & H.Schumach.
Eriope latifolia (Mart. ex Benth.) Harley
Eriotheca gracilipes (K.Schum.) A.Robyns
Erythroxylum ayrtonianum Loiola & M.F.Sales
Erythroxylum cuneifolium (Mart.) O.E.Schulz
Erythroxylum engleri O.E.Schulz
Erythroxylum tortuosum Mart.

Eugenia neoformosa Sobral
Eugenia sparsa S.Moore
Eugenia suberosa Cambess.
Eugenia vetula DC.
Exellodendron gardneri (Hook.f.) Prance
Gaylussacia brasiliensis (Spreng.) Meisn.
Guapira noxia (Netto) Lundell
Guettarda platypoda DC.
Heisteria citrifolia Engl.
Hyptidendron canum (Pohl ex Benth.) Harley
Hyptidendron conspersum (Benth.) Harley
Jacaranda caroba (Vell.) A.DC.
Kielmeyera petiolaris Mart.
Kielmeyera rosea (Spreng.) Mart.
Kielmeyera rubriflora Cambess.
Kielmeyera tomentosa Cambess.
Licania humilis Cham. & Schltdl.
Lychnophora ericoides Mart.
Lychnophora salicifolia Mart.
Miconia leucocarpa DC.
Mimosa pithecolobioides Benth.
Mimosa pteridifolia Benth.
Moquiniastrium floribundum (Cabrera) G.Sancho
Moquiniastrium paniculatum (Less.) G.Sancho
Myrcia bella Cambess.
Myrcia cujabensis O.Berg
Myrcia jacobinensis Mattos
Myrcia paracatuensis Kiaersk.
Myrcia racemulosa DC.
Myrcia vestita DC.
Ocotea pomaderroides (Meisn.) Mez
Ouratea spectabilis (Mart. ex Engl.) Engl.
Piptocarpha rotundifolia (Less.) Baker
Plenckia populnea Reissek
Protium ovatum Engl.
Pseudobombax campestre (Mart. & Zucc.) A.Robyns
Qualea cordata (Mart.) Spreng.
Qualea hannekesaskiarum Marc.-Berti
Schefflera macrocarpa (Cham. & Schltdl.) Frodin
Stryphnodendron adstringens (Mart.) Coville
Styrax ferrugineus Nees & Mart.
Styrax griseus P.W.Fritsch
Styrax pauciflorus A.DC.
Syagrus flexuosa (Mart.) Becc.
Tabebuia insignis (Miq.) Sandwith
Toulicia crassifolia Radlk.

Tournefortia glabra L.
Vellozia squamata Pohl
Vochysia cinnamomea Pohl
Vochysia elliptica Mart.
Wunderlichia mirabilis Riedel ex Baker

NANO FLORESTA LATIFOLEADA

Acanthocladus albicans A.W.Benn.
Albizia polycephala (Benth.) Killip ex Record
Apterokarpos gardneri (Engl.) Rizzini
Balfourodendron molle (Miq.) Pirani
Bauhinia membranacea Benth.
Bauhinia subclavata Benth.
Blanchetiodendron blanchetii (Benth.) Barneby & J.W.Grimes
Casearia eichleriana Sleumer
Ceiba glaziovii (Kuntze) K.Schum.
Cenostigma microphyllum (Mart. ex G.Don) Gagnon & G.P.Lewis
Cenostigma nordestinum Gagnon & G.P.Lewis
Cenostigma pyramidale (Tul.) Gagnon & G.P.Lewis
Cestrum martii Sendt.
Chamaecrista bahiae (H.S.Irwin) H.S.Irwin & Barneby
Chomelia anisomeris Müll.Arg.
Citronella paniculata (Mart.) R.A.Howard
Cnidoscolus quercifolius Pohl
Cnidoscolus vitifolius (Mill.) Pohl
Combretum monetaria Mart.
Copaifera arenicola (Ducke) J.Costa & L.P.Queiroz
Croton blanchetianus Baill.
Croton limae A.P.S.Gomes, P.E.Berry & M.F.Sales
Croton sonderianus Müll.Arg.
Croton urticifolius Lam.
Cupania rigida Radlk.
Cynophalla hastata (Jacq.) J.Presl
Dalbergia cearensis Ducke
Duguetia ruboides Maas & He
Erythrina velutina Willd.
Erythroxylum bezerrae Plowman
Erythroxylum caatingae Plowman
Erythroxylum laetevirens O.E.Schulz
Eugenia pachnantha O.Berg
Ficus bonijesulapensis R.M.Castro
Godmania dardanoi (J.C.Gomes) A.H.Gentry
Guapira venosa (Choisy) Lundell
Helicteres baruensis Jacq.
Hirtella burchellii Britton
Leptolobium parvifolium (Harms) Sch.Rodr. & A.M.G.Azevedo
Libidibia ferrea (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz

Lindackeria ovata (Benth.) Gilg
Machaonia brasiliensis (Hoffmanns. ex Humb.) Cham. & Schltdl.
Manihot dichotoma Ule
Mimosa lepidophora Rizzini
Mimosa ophthalmocentra Mart. ex Benth.
Muelleria montana (M.J.Silva & A.M.G.Azevedo) M.J.Silva & A.M.G.Azevedo
Myrcia polyantha (Kunth) DC.
Ouratea blanchetiana (Planch.) Engl.
Pilocarpus spicatus A.St.-Hil.
Pilocarpus trachylophus Holmes
Pilosocereus catिंगicola (Gürke) Byles & G.D.Rowley
Pilosocereus flavipulvinatus (Buining & Brederoo) F.Ritter
Pilosocereus gounellei (F.A.C.Weber) Byles & G.D.Rowley
Piptadenia viridiflora (Kunth) Benth.
Pityrocarpa obliqua (Pers.) Brenan
Plinia rivularis (Cambess.) Rotman
Poecilanthe subcordata Benth.
Poeppigia procera C.Presl
Psidium decussatum DC.
Pterocarpus zehntneri Harms
Pterodon abruptus (Moric.) Benth.
Sapium argutum (Müll.Arg.) Huber
Sebastiania larensis Croizat & Tamayo
Seguiera americana L.
Senegalia bahiensis (Benth.) Seigler & Ebinger
Senna cearensis Afr.Fern.
Senna rizzinii H.S.Irwin & Barneby
Sideroxylon obtusifolium (Roem. & Schult.) T.D.Penn.
Sigmatanthus trifoliatus Huber ex Ducke
Simaba floribunda A.St.-Hil.
Stryphnodendron piptadenioides E.M.O.Martins
Tacinga palmadora (Britton & Rose) N.P.Taylor & Stuppy
Trischidium molle (Benth.) H.Ireland
Varronia globosa Jacq.
Ziziphus cotinifolia Reissek
Ziziphus joazeiro Mart.

FLORESTA LATIFOLEADA

Aegiphila vitelliflora Walp.
Agonandra excelsa Griseb.
Agonandra silvatica Ducke
Aiouea saligna Meisn.
Aiouea trinervis Meisn.
Albizia inundata (Mart.) Barneby & J.W.Grimes
Albizia niopoides (Spruce ex Benth.) Burkart
Alchornea castaneifolia (Humb. & Bonpl. ex Willd.) A.Juss.
Alchornea glandulosa Poepp. & Endl.

Alchornea triplinervia (Spreng.) Müll.Arg.
Algernonia bahiensis (Emmerich) G.L.Webster
Allophylus divaricatus Radlk.
Allophylus puberulus (Cambess.) Radlk.
Allophylus punctatus (Poepp. & Endl.) Radlk.
Allophylus strictus Radlk.
Alseis floribunda Schott
Alseis latifolia Gleason
Amaioua glomerulata (Lam. ex Poir.) Delprete & C.H.Perss.
Amaioua guianensis Aubl.
Amanoa glaucophylla Müll.Arg.
Amanoa guianensis Aubl.
Amanoa oblongifolia Müll.Arg.
Ambelania acida Aubl.
Anacardium parvifolium Ducke
Andira surinamensis (Bondt) Splitg. ex Amshoff
Aniba citrifolia (Nees) Mez
Aniba heringeri Vattimo-Gil
Annona emarginata (Schltdl.) H.Rainer
Annona montana Macfad.
Annona paludosa Aubl.
Annona sericea Dunal
Aparisthium cordatum (A.Juss.) Baill.
Apeiba albiflora Ducke
Aspidosperma australe Müll.Arg.
Aspidosperma excelsum Benth.
Aspidosperma spruceanum Benth. ex Müll.Arg.
Ateleia guaraya Herzog
Attalea oleifera Barb.Rodr.
Attalea teixeirana (Bondar) Zona
Averrhoidium gardnerianum Baill.
Bactris major Jacq.
Balizia pedicellaris (DC.) Barneby & J.W.Grimes
Banara guianensis Aubl.
Bauhinia acreana Harms
Bauhinia bauhinioides (Mart.) J.F.Macbr.
Bauhinia longicuspis Spruce ex Benth.
Bauhinia mollis (Bong.) D.Dietr.
Bauhinia vespertillo S.Moore
Bellucia grossularioides (L.) Triana
Bixa orellana L.
Blepharocalyx salicifolius (Kunth) O.Berg
Bredemeyera lucida (Benth.) Klotzsch ex Hassk.
Brosimum acutifolium Huber
Brosimum guianense (Aubl.) Huber
Brosimum rubescens Taub.

Buchenavia grandis Ducke
Buchenavia oxycarpa (Mart.) Eichler
Bunchosia apiculata Huber
Byrsonima chrysophylla Kunth
Byrsonima lancifolia A.Juss.
Byrsonima laxiflora Griseb.
Byrsonima spicata (Cav.) DC.
Byrsonima umbellata Mart. ex A.Juss.
Cabralea canjerana (Vell.) Mart.
Callisthene hassleri Briq.
Calophyllum brasiliense Cambess.
Calycolpus goetheanus (Mart. ex DC.) O.Berg
Calyptanthus lucida Mart. ex DC.
Capparidastrum frondosum (Jacq.) Cornejo & Iltis
Caraipa densifolia Mart.
Cariniana domestica (Mart.) Miers
Cariniana rubra Mart. ex Miers
Caryocar cuneatum Wittm.
Casearia aculeata Jacq.
Casearia cotticensis Uittien
Casearia decandra Jacq.
Casearia guianensis (Aubl.) Urb.
Casearia hirsuta Sw.
Casearia lasiophylla Eichler
Casearia luetzelburgii Sleumer
Casearia rufescens Cambess.
Cassia ferruginea (Schrad.) Schrad. ex DC.
Cassia grandis L.f.
Cassia leiandra Benth.
Cecropia palmata Willd.
Celtis brasiliensis (Gardner) Planch.
Cenostigma tocantinum Ducke
Cestrum axillare Vell.
Cestrum latifolium Lam.
Cestrum obovatum Sendtn.
Cestrum strigilatum Ruiz & Pav.
Chaetocarpus echinocarpus (Baill.) Ducke
Chamaecrista subpeltata (Rizzini) H.S.Irwin & Barneby
Chamaecrista zygophylloides (Taub.) H.S.Irwin & Barneby
Chiococca nitida Benth.
Chionanthus crassifolius (Mart.) P.S.Green
Christiana africana DC.
Chrysophyllum prieurii A.DC.
Chrysophyllum sparsiflorum Klotzsch
Citharexylum laetum Hiern
Clarisia racemosa Ruiz & Pav.

Clitoria amazonum Mart. ex Benth.
Clitoria fairchildiana R.A.Howard
Coccoloba densifrons C.Mart. ex Meisn.
Coccoloba latifolia Lam.
Coccoloba lucidula Benth.
Coccoloba obtusifolia Jacq.
Coccoloba ovata Benth.
Coccoloba ramosissima Wedd.
Coccoloba schwackeana Lindau
Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.
Colubrina glandulosa Perkins
Copaifera reticulata Ducke
Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken
Cordia anabaptista Cham.
Cordia bicolor A.DC.
Cordia exaltata Lam.
Cordia scabrifolia A.DC.
Cordia sellowiana Cham.
Cordia taguahyensis Vell.
Cordia toqueve Aubl.
Couepia paraensis (Mart. & Zucc.) Benth.
Coussapoa microcarpa (Schott) Rizzini
Coussarea platyphylla Müll.Arg.
Croton anisodontus Müll.Arg.
Croton argyrophyllus Kunth
Croton sampatik Müll.Arg.
Cupania diphylla Vahl
Cupania latifolia Kunth
Cupania oblongifolia Mart.
Cupania scrobiculata Rich.
Cupania vernalis Cambess.
Cyathea phalerata Mart.
Cyathea poeppigii (Hook.) Domin
Cybianthus amplus (Mez) G.Agostini
Cybianthus gardneri (A.DC.) G.Agostini
Cybianthus peruvianus (A.DC.) Miq.
Cynometra marginata Benth.
Dalbergia decipularis Rizzini & A.Mattos
Deguelia spruceana (Benth.) A.M.G.Azevedo
Dendropanax cuneatus (DC.) Decne. & Planch.
Dialium guianense (Aubl.) Sandwith
Dictyoloma vandellianum A.Juss.
Diospyros inconstans Jacq.
Diospyros vestita Bakh.
Diplostropis purpurea (Rich.) Amshoff
Dipteryx odorata (Aubl.) Willd.

Duguetia cadaverica Huber
Duguetia calycina Benoist
Dulacia gardneriana (Benth.) O.Kuntze
Dulacia guianensis (Engl.) Kuntze
Emmotum fagifolium Desv. ex Hem
Endlicheria paniculata (Spreng.) J.F.Macbr.
Enterolobium schomburgkii Benth.
Eriotheca globosa (Aubl.) A.Robyns
Erythrina falcata Benth.
Erythrina ulei Harms
Erythrina verna Vell.
Erythroxylum citrifolium A.St.-Hil.
Erythroxylum daphnites Mart.
Erythroxylum leptoneurum O.E.Schulz
Erythroxylum macrophyllum Cav.
Erythroxylum pelleterianum A.St.-Hil.
Erythroxylum rufum Cav.
Eschweilera ovata (Cambess.) Mart. ex Miers
Esenbeckia almawillia Kaastra
Esenbeckia grandiflora Mart.
Eugenia biflora (L.) DC.
Eugenia brejoensis Mazine
Eugenia cupulata Amshoff
Eugenia duarteana Cambess.
Eugenia egensis DC.
Eugenia excelsa O.Berg
Eugenia gracillima Kiaersk.
Eugenia inundata DC.
Eugenia lambertiana DC.
Eugenia luschnathiana (O.Berg) Klotzsch ex B.D.Jacks.
Eugenia patens Poiret
Eugenia pohliana DC.
Eugenia protenta McVaugh
Eugenia pseudopsidium Jacq.
Eugenia sonderiana O.Berg
Eugenia uniflora L.
Euterpe oleracea Mart.
Faramea bracteata Benth.
Faramea latifolia (Cham. & Schltdl.) DC.
Faramea occidentalis (L.) A.Rich.
Ferdinandusa speciosa Pohl
Ficus adhatodifolia Schott
Ficus bahiensis C.C.Berg & Carauta
Ficus christianii Carauta
Ficus eximia Schott
Ficus obtusifolia Kunth

Ficus obtusiuscula (Miq.) Miq.
Ficus pakkensis Standl.
Ficus pulchella Schott
Ficus trigona L.f.
Gallesia integrifolia (Spreng.) Harms
Garcinia gardneriana (Planch. & Triana) Zappi
Garcinia macrophylla Mart.
Geonoma pohliana Mart.
Gonzalagunia dicocca Cham. & Schltldl.
Goupia glabra Aubl.
Guadua paniculata Munro
Guadua refracta Munro
Guapira areolata (Heimerl) Lundell
Guapira hirsuta (Choisy) Lundell
Guarea macrophylla Vahl
Guarea scabra A.Juss.
Guatteria schomburgkiana Mart.
Guettarda macrantha Benth.
Guettarda pohliana Müll.Arg.
Guibourtia hymenaefolia (Moric.) J.Léonard
Gustavia augusta L.
Hamelia patens Jacq.
Hedyosmum brasiliense Mart. ex Miq.
Heisteria blanchetiana (Engl.) Sleumer
Heisteria laxiflora Engl.
Helicteres guazumifolia Kunth
Helicteres pentandra L.
Henriettea ovata (Cogn.) Penneys, F.A.Michelangeli, Judd & Almeda
Hieronyma alchorneoides Allemão
Himatanthus articulatus (Vahl) Woodson
Hirtella bicornis Mart. & Zucc.
Hirtella eriandra Benth.
Hirtella hispidula Miq.
Hirtella martiana Hook.f.
Hirtella punctillata Ducke
Holocalyx balansae Micheli
Homalium guianense (Aubl.) Oken
Homalium racemosum Jacq.
Hydrochorea corymbosa (Rich.) Barneby & J.W.Grimes
Hymenaea intermedia Ducke
Hymenolobium heringeranum Rizzini
Ilex affinis Gardner
Ilex conocarpa Reissek
Ilex laureola Triana
Inga capitata Desv.
Inga cayennensis Sagot ex Benth.

Inga heterophylla Willd.
Inga ingoides (Rich.) Willd.
Inga nobilis Willd.
Inga pilosula (Rich.) J.F.Macbr.
Inga punctata Willd.
Inga thibaudiana DC.
Inga vera Willd.
Isertia spiciformis DC.
Ixora brevifolia Benth.
Jacaranda cuspidifolia Mart. ex A.DC.
Jacaratia spinosa (Aubl.) A.DC.
Jatropha mollissima (Pohl) Baill.
Lacistema hasslerianum Chodat
Laetia americana L.
Lafoensia vandelliana Cham. & Schldtl.
Leandra aurea (Cham.) Cogn.
Leandra carassana (DC.) Cogn.
Lecythis lurida (Miers) S.A.Mori
Licania blackii Prance
Licania egleri Prance
Licania hoehnei Pilg.
Licania maranhensis Prance
Licania micrantha Miq.
Licania minutiflora (Sagot) Fritsch
Licania nitida Hook.f.
Licania parviflora Benth.
Licania parvifolia Huber
Licania sclerophylla (Hook.f.) Fritsch
Licania tomentosa (Benth.) Fritsch
Lindackeria latifolia Benth.
Lindackeria paraensis Kuhlm.
Lithrea molleoides (Vell.) Engl.
Luehea divaricata Mart.
Mabea angustifolia Spruce ex Benth.
Mabea occidentalis Benth.
Mabea paniculata Spruce ex Benth.
Mabea piriri Aubl.
Mabea taquari Aubl.
Macairea pachyphylla Benth.
Machaerium ferox (Mart. ex Benth.) Ducke
Machaerium fulvovenosum H.C.Lima
Machaerium inundatum (Mart. ex Benth.) Ducke
Machaerium isadelphum (E.Mey) Amsh.
Machaerium lunatum (L.f.) Ducke
Machaerium nyctitans (Vell.) Benth.
Machaerium scleroxylon Tul.

Machaerium stipitatum (DC.) Vogel
Macoubea guianensis Aubl.
Macrobium acaciifolium (Benth.) Benth.
Magnolia ovata (A.St.-Hil.) Spreng.
Manilkara bidentata (A.DC.) Chevalier
Manilkara cavalcantei Pires & W.A.Rodrigues ex T.D.Penn.
Margaritaria nobilis L.f.
Martiodendron elatum (Ducke) Gleason
Martiodendron parviflorum (Amshoff) R.Koeppen
Matayba marginata Radlk.
Mauritiella armata (Mart.) Burret
Maytenus floribunda Reissek
Maytenus gonoclada Mart.
Metrodorea flavida Krause
Metrodorea nigra A.St.-Hil.
Miconia affinis DC.
Miconia aplostachya (Bonpl.) DC.
Miconia argyrophylla DC.
Miconia cuspidata Mart. ex Naudin
Miconia elegans Cogn.
Miconia herpetica DC.
Miconia hirtella Cogn.
Miconia latecrenata (DC.) Naudin
Miconia lateriflora Cogn.
Miconia minutiflora (Bonpl.) DC.
Miconia prasina (Sw.) DC.
Miconia splendens (Sw.) Griseb.
Miconia theizans (Bonpl.) Cogn.
Miconia tomentosa (Rich.) D.Don ex DC.
Micropholis gardneriana (A.DC.) Pierre
Micropholis gnaphalocladus (Mart.) Pierre
Micropholis venulosa (Mart. & Eichler) Pierre
Mimosa bimucronata (DC.) Kuntze
Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir.
Mollia lepidota Spruce ex Benth.
Mouriri acutiflora Naudin
Mouriri gardneri Triana
Moutabea guianensis Aubl.
Myrcia amazonica DC.
Myrcia cuprea (O.Berg) Kiaersk.
Myrcia eximia DC.
Myrcia fenzliana O.Berg
Myrcia laruotheana Cambess.
Myrcia mischophylla Kiaersk.
Myrcia mollis (Kunth) DC.
Myrcia pubescens DC.

Myrcia pubipetala Miq.
Myrcia variabilis DC.
Myrciaria delicatula (DC.) O.Berg
Myrciaria dubia (Kunth) McVaugh
Myrsine coriacea (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.
Myrsine monticola Mart.
Myrsine umbellata Mart.
Nectandra amazonum Nees
Nectandra cissiflora Nees
Nectandra cuspidata Nees
Nectandra gardneri Meisn.
Nectandra hihua (Ruiz & Pav.) Rohwer
Nectandra warmingii Meisn.
Neea floribunda Poepp. & Endl.
Neea madeirana Standl.
Neea oppositifolia Ruiz & Pav.
Neoptychocarpus apodanthus (Kuhlms.) Buchheim
Ocotea barbellata Vattimo-Gil
Ocotea cujumary Mart.
Ocotea diospyrifolia (Meisn.) Mez
Ocotea glomerata (Nees) Mez
Ocotea longifolia Kunth
Ocotea puberula (Rich.) Nees
Ocotea spectabilis (Meisn.) Mez
Ocotea spixiana (Nees) Mez
Ocotea splendens (Meisn.) Baill.
Ocotea velloziana (Meisn.) Mez
Ormosia stipularis Ducke
Ouratea cassinifolia (A.DC.) Engl.
Ouratea cearensis (Thiegh.) C.Sastre
Ouratea ferruginea Engl.
Pachira retusa (Mart. & Zucc.) Fern.-Alonso
Pagamea guianensis Aubl.
Palicourea calophylla DC.
Palicourea crocea (Sw.) Roem. & Schult.
Palicourea guianensis Aubl.
Parinari campestris Aubl.
Parkia pendula (Willd.) Benth. ex Walp.
Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.
Pereskia grandifolia Haw.
Persea splendens Meisn.
Phyllanthus attenuatus Miq.
Picramnia sellowii Planch.
Piper aduncum L.
Piper amalago L.
Piper arboreum Aubl.

Piper macedoi Yunck.
Platymiscium pubescens Micheli
Platymiscium trinitatis Benth.
Pogonophora schomburgkiana Miers ex Benth.
Posoqueria latifolia (Rudge) Schult.
Posoqueria longiflora (Lam.) Roxb.
Pouteria gardneriana (A.DC.) Radlk.
Pouteria glomerata (Miq.) Radlk.
Pouteria plicata T.D.Penn.
Pouteria procera (Mart.) K.Hammer
Pradosia granulosa Pires & T.D.Penn.
Prockia crucis P.Browne ex L.
Protium pilosissimum Engl.
Protium sagotianum Marchand
Prunus myrtifolia (L.) Urb.
Pseudima frutescens (Aubl.) Radlk.
Pseudolmedia laevigata Trécul
Psidium donianum O.Berg
Psidium guyanense Pers.
Psidium myrtoides O.Berg
Psidium riparium Mart. ex DC.
Psidium striatulum DC.
Psychotria anceps Kunth
Psychotria carthagenensis Jacq.
Psychotria cupularis (Müll.Arg.) Standl.
Psychotria deflexa DC.
Psychotria mapourioides DC.
Ptychopetalum olacoides Benth.
Randia calycina Cham.
Rauwolfia paucifolia A.DC.
Rhabdodendron gardnerianum (Benth.) Sandwith
Rhamnus sphaerosperma Sw.
Richeria grandis Vahl
Rinorea guianensis Aubl.
Rosenbergiodendron longiflorum (Ruiz & Pav.) Fagerl.
Rudgea cornifolia (Kunth) Standl.
Rudgea crassiloba (Benth.) B.L.Rob.
Rudgea erioloba Benth.
Ruizterania gardneriana (Warm.) Marc.-Berti
Ryania riedeliana Eichler
Samanea tubulosa (Benth.) Barneby & J.W.Grimes
Sapium laurifolium (A. Rich.) Griseb.
Sapium paucinervium Hemsl.
Sarcaulus brasiliensis (A.DC.) Eyma
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin
Schoepfia brasiliensis A.DC.

Senna lechriosperma H.S.Irwin & Barneby
Senna quinquangulata (Rich.) H.S.Irwin & Barneby
Simaba cedron Planch.
Siparuna bifida (Poepp. & Endl.) A.DC.
Siphoneugena densiflora O.Berg
Sloanea eichleri K.Schum.
Sloanea floribunda Spruce
Sloanea garckeana K.Schum.
Sloanea guianensis (Aubl.) Benth.
Sloanea uniflora D.Sampaio e V.C.Souza
Solanum caavurana Vell.
Solanum campaniforme Roem. & Schult.
Solanum decorum Sendtn.
Solanum granuloso-leprosum Dunal
Solanum proteanthum Bohs
Solanum scuticum M.Nee
Sorocea guilleminiana Gaudich.
Sparattanthelium borororum Mart.
Spiranthera parviflora Sandwith
Stachyarrhena harleyi J.H.Kirkbr.
Stryphnodendron guianense (Aubl.) Benth.
Stryphnodendron polyphyllum Mart.
Styrax pallidus A.DC.
Styrax pohlii A.DC.
Swartzia parvipetala (R.S.Cowan) Mansano
Swietenia macrophylla King
Syagrus inajai (Spruce) Becc.
Syagrus vermicularis Noblick
Symplocos guianensis (Aubl.) Gürke
Symplocos oblongifolia Casar.
Tabernaemontana angulata Mart. ex Müll.Arg.
Tabernaemontana siphilitica (L.f.) Leeuwenb.
Tachigali barnebyi van der Werff
Tachigali rubiginosa (Mart. ex Tul.) Oliveira-Filho
Talisia retusa R.S.Cowan
Tapirira obtusa (Benth.) J.D.Mitch.
Tapura amazonica Poepp. & Endl.
Terminalia dichotoma G.Mey.
Terminalia lucida Hoffmanns. ex Mart.
Tetragastris altissima (Aubl.) Swart
Thyrsodium spruceanum Benth.
Tococa guianensis Aubl.
Tocoyena foetida Poepp. & Endl.
Trattinnickia rhoifolia Willd.
Trembleya parviflora (D.Don) Cogn.
Trichilia catigua A.Juss.

Trichilia lepidota Mart.
Trigynaea duckei (R.E.Fr.) R.E.Fr.
Unonopsis guatterioides (A.DC.) R.E.Fr.
Vantanea obovata (Nees & Mart.) Benth.
Virola sessilis (A.DC.) Warb.
Virola surinamensis Warb.
Virola urbaniana Warb.
Vismia cayennensis (Jaquin) Pers.
Vismia macrophylla Kunth
Vitex cymosa Bertero ex Spreng.
Vitex flavens Kunth
Vitex maranhana Moldenke
Vitex megapotamica (Spreng.) Moldenke
Vitex orinocensis Kunth
Vitex rufescens A.Juss.
Vochysia divergens Pohl
Vochysia emarginata (Vahl) Poir.
Vochysia ferruginea Mart.
Vochysia pyramidalis Mart.
Vochysia vismiifolia Spruce ex Warm.
Xylopia emarginata Mart.
Xylosma benthamii (Tul.) Triana & Planch.
Xylosma prockia (Turcz.) Turcz.
Zanthoxylum petiolare A.St.-Hil. & Tul.
Zanthoxylum riedelianum Engl.
Zeyheria tuberculosa (Vell.) Bureau
Ziziphus cinnamomum Triana & Planch.
Zollernia paraensis Huber
Zygia ampla (Benth.) Pittier
Zygia cataractae (Kunth) L.Rico