



Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbge>



Samambaias e Licófitas do Maranhão: atualização das pesquisas científicas, diversidade, estado de conservação e perspectivas futuras

Lorran André Moraes¹, Rozijane Santos Fernandes², Domingos Lucas dos Santos Silva³, Eduardo Bezerra de Almeida Junior⁴, Francisco Soares Santos Filho⁵

¹Doutor em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). Professor na Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Campus de Coelho Neto- MA, 280, Rua da Cortesia, n. 280, 65620-000. E-mail: lorranandre@cte.uespi.br, ORCID: (<https://orcid.org/0000-0002-3858-3059>). ²Doutora em Biologia Vegetal da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Professora Adjunta III na Universidade Federal do Maranhão, em Chapadinha/MA, e credenciada como docente permanente no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais - PPGCAM do Centro de Ciências de Chapadinha, Universidade Federal do Maranhão. E-mail: rozijanef@hotmail.com, ORCID: (<https://orcid.org/0000-0001-6556-8092>). ³Doutor em Ecologia e Conservação (UNEMAT). E-mail: domingoslukas@gmail.com, ORCID: (<https://orcid.org/0000-0001-6700-6659>). ⁴Dr. em Botânica pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE. Professor Associado I (DE) do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Maranhão. Av. dos Portugueses, 1966 – Bacanga, São Luís, E-mail: ebaj25@yahoo.com.br, ORCID: (<https://orcid.org/0000-0001-7517-4775>). ⁵Dr. Em Botânica pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Professor Associado IV (DE) do Centro de Ciências da Natureza (CCN) da Universidade Estadual do Piauí - UESPI, Campus Poeta Torquato Neto, Rua João Cabral, 2231, Pirajá, CEP 64001-150, Teresina, Piauí. (86) 99989-9197. E-mail: franciscossoares@ccn.uespi.br, ORCID: (<https://orcid.org/0000-0002-1713-7228>).

Artigo recebido em 13/01/2024 e aceito em 03/06/2024

RESUMO

As samambaias e licófitas, representam dois grupos distintos de plantas vasculares sem sementes, com aproximadamente 11.916 espécie, das quais 1410 ocorrem no Brasil. Nesse estudo realizou-se uma análise do levantamento da produção acadêmica e científica sobre as samambaias e licófitas do estado do Maranhão, a fim de compreender o status do conhecimento do grupo em termos de aspectos gerais das pesquisas, diversidade, distribuição geográfica dos estudos, novos registros e as lições e perspectivas futuras das pesquisas quanto as áreas estratégicas para amostragem e estado de conservação dos ambientes/habitat. Para isso, realizou-se uma revisão bibliométrica nas principais bases de dados e periódicos conhecidos, publicados entre os anos de 1999 e 2023. Foram encontradas 23 publicações, das quais 21 artigos científicos, uma dissertação e uma tese. O ano de 2020 foi o mais representativo. A região do Leste Maranhense apresentou a maior quantidade de publicações, sendo o viés florístico e taxonômico o tipo de enfoque mais dado nas pesquisas. Registra-se que a diversidade de samambaias e licófitas no Maranhão é composta por 155 espécies, 59 gêneros e 24 famílias, dos quais, 140 espécies pertencem as samambaias e 15 pertencem às licófitas. De forma geral, os dados evidenciam que as pesquisas com essas plantas no estado são pontuais, o que reforça a necessidade urgente de inventários florísticos em outros municípios e áreas de conservação, a fim de reduzir as lacunas de coletas existente, e assim contribuir para conhecimento da diversidade e distribuição geográfica desses grupos visando, *a priori*, a elaboração de estratégias de conservação dos ambientes de ocorrência das espécies.

Palavras-chave: Conservação; Diversidade vegetal; Florística.

Fern and Lycophytes Of Maranhão: update on scientific research, diversity, conservation status and future perspectives

ABSTRACT

Ferns and lycophytes represent two distinct groups of seedless vascular plants, with approximately 11,916 species, of which 1,410 occur in Brazil. This study analyzed the survey of academic and scientific production on ferns and lycophytes in the state of Maranhão, in order to understand the status of knowledge of the group in terms of general aspects of research, diversity, geographic distribution of studies, new records and lessons and future perspectives of research regarding strategic areas for sampling and conservation status of environments/habitats. For this, a bibliometric review was carried out in the main known databases and journals, published between 1999 and 2023. Twenty-three publications were found, of which 21 were scientific articles, one dissertation and one thesis. The year 2020 was the most representative. The Eastern Maranhão region presented the largest number of publications, with the floristic and taxonomic bias being the type of focus most given in the research. It is recorded that the diversity of ferns and lycophytes in Maranhão is composed of 155 species, 59 genera and 24 families, of which 140 species belong to ferns and 15 belong to lycophytes. In general, the data show that research on these plants in the state is isolated, which reinforces the urgent need for floristic inventories in other municipalities and conservation areas, in order to reduce the existing collection gaps,

and thus contribute to the knowledge of the diversity and geographic distribution of these groups, aiming, a priori, at the development of conservation strategies for the environments where the species occur.

Keywords: Conservation; Plant diversity; Floristics.

Introdução

As Samambaias (Ferns) e Licófitas (Lycophyta) representam dois grupos distintos de plantas vasculares sem sementes (Haufler et al., 2016; Ppg I, 2016). Esses grupos têm ganhado ênfase nas últimas décadas a partir das pesquisas biológicas realizadas em todo o mundo (Ebihara; Nita, 2019), pois trata-se de plantas ideais para estudos de padrões de diversidade em escala global (Weigand et al., 2020). Isso deve-se a plasticidade adaptativa em ocorrerem em diferentes ambientes, dessa forma, sendo considerados grupos cosmopolitas (Ppg I, 2016).

No mundo, são registradas aproximadamente 11.916 espécies de Samambaias e Licófitas, distribuídas em 337 gêneros, 51 famílias, 14 ordens e duas classes (Ppg I, 2016). Dessas, a classe Lycopodiopsida (licófitas) possui três ordens, três famílias, 18 gêneros e aproximadamente 1.339 espécies, enquanto a classe Polypodiopsida (samambaias) possui quatro subclasses, 11 ordens, 48 famílias, 319 gêneros e 10.578 espécies (Ppg I, 2016). No Brasil, ocorrem cerca de 1.412 espécies, com 1.203 pertencente às samambaias e 186 as licófitas, distribuídas em 162 gêneros e 39 famílias. Do total de espécies registradas para o país, 537 são classificadas como endêmicas, sendo 445 espécies de samambaias e 92 de licófitas (Lefb, 2023).

No Maranhão, apesar do aumento no números de inventários em alguns municípios e unidades de conservação (Tabela 1), estes ainda representam baixa diversidade de espécies quando comparados a outras regiões do país, principalmente em área de Cerrado (Silva et al., 2017; Silva et al., 2018a,b; Santos Silva et al., 2019b; Almeida et al., 2020; Almeida et al., 2020; Oliveira et al., 2020; Silva Junior et al., 2020; Fernandes et al., 2022). Além disso, os autores afirmam que essa baixa riqueza para o Estado é resultado da escassez de inventários florísticos para os grupos, o que impossibilita conhecer e estimar a riqueza e diversidade das Samambaias e Licófitas.

Considerando o contexto apresentado, a pesquisa foi delimitada na perspectiva de obter uma visão ampla do que vem sendo publicado no estado do Maranhão sobre as samambaias e licófitas. Portanto, a partir dessas linhas gerais esse estudo se justifica diante da necessidade de entender: a) qual o principal enfoque abordado entre as pesquisas realizadas para os grupos das samambaias e licófitas? b) quais os principais fatores que

contribuem para que as pesquisas ocorram com esses grupos de plantas em determinados municípios do estado do Maranhão e em outros não? c) os motivos pelos quais os levantamentos florísticos, dos dois grupos no Estado, apresentam baixa diversidade de espécies quando comparados a outras regiões do país e; d) quais as possíveis falhas deixadas nos estudos, lacunas existentes e a prospecção científica futura a ser tomada?

Assim, considerando esses aspectos, essa pesquisa buscou investigar as seguintes problemáticas por meio dos questionamentos: Qual a diversidade vegetal das Samambaias e Licófitas do estado do Maranhão? Qual a distribuição geográfica brasileira e os domínios fitogeográficos conhecida das espécies? Qual o atual status de conhecimento sobre as Samambaias e Licófitas no estado do Maranhão? Quais estudos científicos no Maranhão retratam a diversidade de Samambaias e Licófitas? Qual (is) região(ões) do Estado apresentam maior quantidade de estudos científicos? Como se encontram estratificadas essas publicações? Qual o principal meio de divulgação científica dos resultados das pesquisas? Quais periódicos contribuem com as publicações científicas? Qual a tendência de publicação por ano das pesquisas? Quais fatores colaboram para que determinadas áreas/municípios tenham a sua flora inventariadas? Quais publicações apresentam registro de novas ocorrências de espécies para o Estado? Onde os esforços dos pesquisadores e instituições necessitam serem aplicados para se buscar sanar lacunas de conhecimento dos grupos em áreas sem esforços de coleta ou inventários? Quais lições e perspectivas futuras as pesquisas demonstram a respeito das Samambaias e Licófitas no Estado em se tratando de inventários florísticos, áreas para pesquisa, estratégias e estado de conservação dos ambientes/habitat e das espécies dos grupos?

Diante do exposto, tratando-se dos estudos com viés florístico, taxonômicos e ecológicos realizados no Maranhão, essa pesquisa objetiva realizar uma análise do levantamento da produção acadêmicas e científica sobre as Samambaias e Licófitas do estado do Maranhão, a fim de compreender o status do conhecimento do grupo em termos de aspectos gerais das pesquisas, ocorrência geográfica dos estudos no que diz respeito às diferentes regiões/municípios e unidades de conservação melhor inventariadas,

novos registros, lições e perspectivas futuras das pesquisas quanto as estratégias e estado de conservação dos ambientes/habitat e das espécies.

Material e métodos

Área de estudo

O estado do Maranhão possui 331.937 km² e encontra-se localizado entre três macrorregiões do Brasil (Norte, Nordeste e Centro-Oeste) e limitado pelo Oceano Atlântico (Norte), pelo estado do Piauí (Leste e Oeste), Tocantins (Sul e Sudoeste) e Pará (Oeste) (Figura 1) (Januário et al., 2018). Diante disso, apresentam características climáticas e ambientais típicas dessas regiões (Imesc, 2008). No Nordeste, o estado do Maranhão está localizado no extremo Oeste e localiza-se na parte leste da

bacia Amazônica. O Estado encontra-se em uma área transicional entre os domínios fitogeográficos da Amazônia e Cerrado e apresenta sete microrregiões: Litoral, Baixada Maranhense, Cerrados, Cocais, Amazônia, Chapadões e Planalto (Serafini, 2007). Acrescentando-se as áreas contínuas de Cerrado às zonas de contato com outras vegetações (Floresta Amazônica, formações de Restinga, Áreas Inundadas, Manguezal e Caatinga), esse bioma ocorre em 65% da superfície do Estado, desde o nível do mar, como no município de Barreirinhas, até cerca 700 m na região dos Chapadões, no município de Alto Parnaíba (Sano et al., 2007; Spinelli-Araújo et al., 2016).

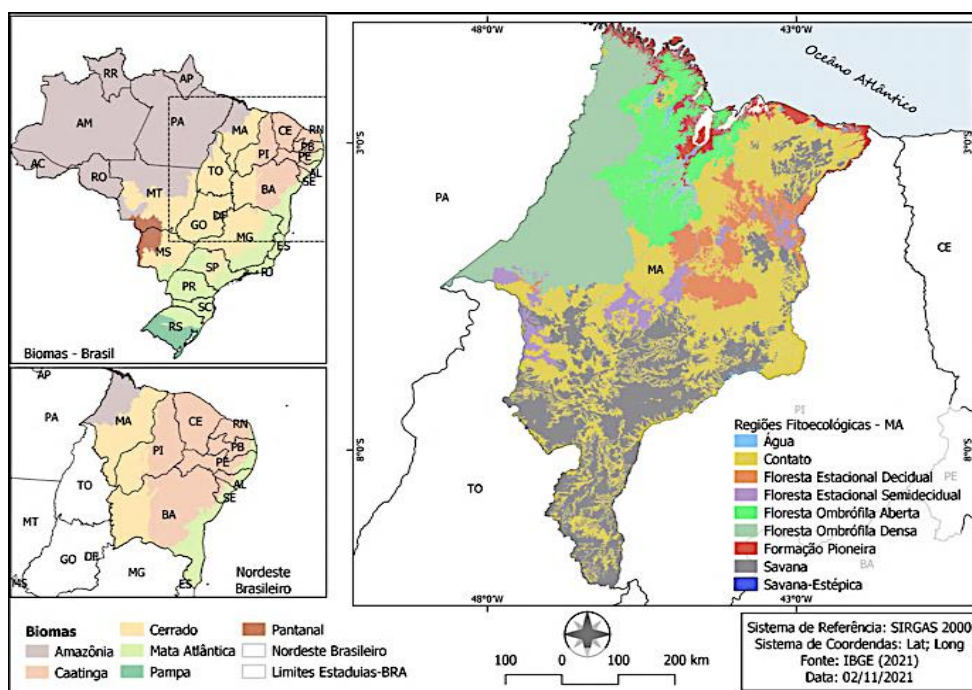


Figura 1. Mapa Localização do estado do Maranhão, Nordeste, Brasil.

Fonte: IBGE (2021); Google Earth (2021). Organização dos Autores (setembro de 2023).

O estado do Maranhão apresenta um clima tropical chuvoso – Aw (úmido com moderado déficit de água) (Köpen, 1948), com temperatura média anual de 25° a 26° C e precipitação média anual entre 1400-1800 mm, sendo o Estado do Nordeste com o menor déficit hídrico (Martins e Oliveira, 2011). Seu período seco dura cerca de cinco a seis meses, de junho a novembro, quando há um déficit hídrico de 150-300 mm (Jesus et al., 1986) e o período chuvoso mais intenso em fevereiro e março (Brasil, 1986).

O Maranhão está dividido em cinco mesorregiões geográficas: central, norte, oriental, ocidental e sul. Com um clima equatorial

predominante na região, com uma amplitude de temperaturas médias anual de 17,5 °C a 29,5 °C e com períodos de secas e de chuvas típicas de um clima tropical (Maranhão, 2013; Vommaro et al., 2020).

Coleta de dados

A prospecção científica foi realizada durante os meses de agosto de 2022 a dezembro de 2023, com buscas ativas nas principais bases de dados e periódicos conhecidos, publicados entre os anos de 1999 a dezembro de 2023. As principais bases de pesquisas foram: Portal de Periódicos da Capes (SciELO, Scopus e *Web of Science*), além de

buscas e consultas adicionais no Google Acadêmico e aos Bancos de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Durante as buscas nas bases de dados, foram priorizados, nesta ordem, artigos, dissertações e teses. Para realização da pesquisa dos trabalhos nas bases de dados, utilizou-se como palavras-chaves os termos “Samambaias e Licófitas”, “Pteridófitas”, “Diversidade de samambaias”, “Ecologia”, além de palavras mais específicas como o nome das famílias botânicas dos grupos em análise, bem como, a palavra “Primeira ocorrência”, “Primeiro registro”, ambas associadas a palavra “Maranhão”.

Como critério de inclusão, foram considerados válidos apenas os artigos científicos, dissertações e teses que apresentasse esses termos no título e ou no resumo do trabalho. Além disso, uma busca adicional foi realizada nas referências dos trabalhos científicos, bem como também no Currículo Lattes dos principais autores / pesquisadores que estudam o grupo das Samambaias e Licófitas com publicação para o Maranhão. Os artigos que não tratam da temática ou apenas citam as palavras chaves não foram considerados.

Registra-se aqui, que durante a análise dos dados provenientes das publicações do tipo dissertações e teses, conhecidas como produto primário, oriundas dos cursos de pós-graduação, buscou-se averiguar se os produtos foram publicados na forma de artigos científicos em periódicos nacionais ou internacionais. Dessa forma, o material foi analisado com critério a fim de evitar a duplicidade de dados, evitando assim a resultados equivocados ou tendenciosos durante a análise. Com isso, foram considerados ambos os produtos, tendo o cuidado de não repetir dados ou informações importantes.

Após o processo de pré-seleção dos artigos, com base na produção científica sobre os estudos com Samambaias e Licófitas do Maranhão, procedeu-se a leitura dos resumos e análise na íntegra de todos dos trabalhos científicos. Após isso, buscou-se identificar a temática dos artigos, por meio do tema principal trabalhado e subtemas. Em seguida, extraíram-se os dados dos artigos referentes a alguns itens e por fim, os artigos definidos foram analisados e organizados em quatro dimensões, a saber: a) aspectos ecológicos, b) estudos de revisão, c) florística e taxonomia e d) novas ocorrências de espécies.

Ressalta-se, ainda que após a seleção dos artigos, para melhor organização dos resultados obtidos na pesquisa, foi elaborado nesse estudo Prospecção científica das publicações sobre Samambaias e Licófitas para o Maranhão

uma categorização levando-se em consideração a interpretação e análise dos dados, onde foram seguidos, nessa ordem: (1) Prospecção científica das publicações sobre Samambaias e Licófitas para o Maranhão; (2) Sinopse dos estudos sobre as Samambaias e Licófitas do Maranhão: florística e novas ocorrências; (3) Diversidade de Samambaias e Licófitas do Maranhão e (4) Lições e perspectivas futuras dos estudos sobre Samambaias e Licófitas e no Maranhão: inventários florísticos, áreas de pesquisa, estratégias e estado de conservação dos ambientes/habitat e das espécies dos grupos.

Para a compilação de dados sobre a diversidade de samambaias e licófitas ocorrentes no estado do Maranhão, foram realizadas buscas nas bases de dados da Flora do Brasil 2020 (Lefb, 2020), Missouri Botanic Garden (Mobot, 2020), The Plant List (2020), e em literatura especializada para o grupo (PPG I, 2016). Além disso, outros dados foram complementados por meio do levantamento bibliográfico em artigos científicos, dissertações e teses.

Para a compilação de dados sobre a diversidade de Samambaias e Licófitas ocorrentes no estado do Maranhão, foram realizadas buscas principalmente por meio do levantamento bibliográfico em artigos científicos, dissertações, teses e nas bases de dados da Flora do Brasil 2020 (Lefb, 2023).

A grafia dos nomes, sinonímia e autores das espécies seguem o Índice Internacional de Nomes de Plantas (Ipni, 2019), Missouri Botanic Garden (Mobot, 2020) e *The Plant List* (2020). As delimitações de Família e gênero foram baseadas no PPG I (2016). A distribuição geográfica por domínios fitogeográficos (AM = Amazônia; CA = Caatinga; CE = Cerrado; MA = Mata Atlântica; PA = Pantanal e PP = Pampa) das espécies/taxa das samambaias foram obtidas consultando-se a Lista online da Flora do Brasil (Lefb, 2023).

Com bases nesses dados, as informações obtidas foram organizadas e os dados qualitativos foram analisados e tabulados em planilhas. A análise dos dados foi realizada por meio de estatística descritiva, conforme as concepções de Oliveira et al. (2021).

Resultados e discussão

A partir da análise das publicações selecionadas sobre o conhecimento das Samambaias e Licófitas do estado do Maranhão, foi possível obter um total de 23 publicações, das quais, 21 artigos científicos, uma dissertação e uma tese (Tabela 1).

Tabela 1. Lista das publicações dos estudos científicos de Samambaias e Licófitas no estado do Maranhão por município, local de pesquisa, domínio fitogeográfico, autor(res), tipo de publicação, periódico, quantidade de espécie (Quant. spp.), quantidade de gênero (Quant. spp.), quantidade de família e número de novos registros para o estado

Município(s) da pesquisa	Local da pesquisa	Domínio fitogeográfico	Autor(es)	Tipo de publicação	Quant. spp./ gên./ família	Número de novos registros para o estado
Carolina Estreito Riachão	Parque Nacional Chapada das Mesas (PNCM)	Cerrado	Almeida <i>et al.</i> (2020)	Artigo científico	6; 3; 3	-
	Parque Nacional Chapada das Mesas (PNCM)	Cerrado	Fernandes <i>et al.</i> (2022).	Artigo científico	86; 35; 17	21
Caxias	Área de Preservação Ambiental do Inhamum	Cerrado	Fernandes <i>et al.</i> (2007).	Artigo científico	13; 12; 9	-
	Coletas esporádicas na cidade	Cerrado	Fernandes <i>et al.</i> (2010).	Artigo científico	21; 14; 11	-
	Área de Proteção Ambiental Municipal do Buriti do Meio (APA - Buriti do Meio)	Cerrado	Santos-Silva <i>et al.</i> (2018b).	Artigo científico	1; 1; 1	1
	Coletas esporádicas na cidade	Cerrado	Santos-Silva <i>et al.</i> (2020).	Artigo científico	21; 14; 10	-
Grajaú	Revisão do gênero <i>Pteris</i> L. (Pteridaceae) de vários estados do Brasil	Cerrado	Prado e Windisch (2000).	Artigo científico	1; 1; 1	-
Grajaú, Mirador e São Raimundo das Mangabeiras	Parque Estadual do Mirador	Cerrado	Conceição e Rodrigues (2010).	Artigo científico	7; 7; 6	-
São José de Ribamar	Mata de galeria do Rio Paciência	Cerrado	Silva-Junior, Fernandes e Ferreira (2018).	Artigo científico	1; 1; 1	1
São João do Sóter	Povoados Pedras, Povoado Redondo e no Centro Urbano	Cerrado	Silva <i>et al.</i> (2017).	Artigo científico	19; 14; 11	1
	Povoado Pedras	Cerrado	Santos-Silva <i>et al.</i> (2019a).	Artigo científico		
	Comunidade Milagre	Cerrado	Santos-Silva (2016)	Dissertação de Mestrado - UEMA	1; 1; 1	1

São João do Sóter e Matões	(Matões) e comunidade Pedras (São João do Sóter)	Cerrado	Santos-Silva <i>et al.</i> (2018a).	Artigo científico		
		Cerrado	Santos-Silva <i>et al.</i> (2019c).	Artigo científico		
São Luís	Reserva ecológica florestal do Sacavém	Amazônia	Bastos e Cutrim (1999).	Artigo científico	15; 12; 9	-
	Lagoas na área Itaqui-Bacanga, Ilha de São Luís - MA	Amazônia	Barbieri <i>et al.</i> (2020)	Artigo científico	3; 2; 2	-
	Vários municípios da região de São Luís	Amazônia	Silva Junior <i>et al.</i> (2023)	Artigo científico	63; 39; 19	10
Timon	Coletas esporádicas na cidade	cerrado	Conceição <i>et al.</i> (2015).	Artigo científico	9; 7; 6	-
Tufilândia	Povoado Santa Tereza	Amazônia e cerrado	Conceição e Rugiieri (2010).	Artigo científico	9; 9; 7	-
Samambaias de vários estados do nordeste	Samambaias e licófitas da caatinga	Caatinga	Xavier (2007).	Tese Doutorado em Botânica - UFRPE	9; 7; 6	-
Caxias e Carolina	Em áreas de Cerrado maranhense	Cerrado	Santos-Silva (2019b).	Artigo científico	3; 2; 1	3
Várias áreas do Estado	Remanescentes em vários municípios da Amazônia Maranhense	Amazônia	Silva-Junior <i>et al.</i> (2020)	Artigo científico	64; 36; 18	21
Várias áreas do Estado	Em diferentes áreas de Cerrado do estado do Maranhão	Cerrado	Fernandes <i>et al.</i> (2022).	Artigo científico	15;5;1	1
Várias áreas do Estado	Em diferentes áreas do estado do Maranhão	Amazônia e cerrado	Fernandes <i>et al.</i> (2023).	Artigo científico	10;1;1	1
-	-	-	-	-	-	60*

Fonte. Este estudo, com base nas publicações até dezembro de 2023. Organizado pelos autores, dezembro de 2023.

O tipo de publicação mais utilizada pelos pesquisadores para divulgação dos resultados é artigo científico, o que representa 91,3%, seguida por dissertações e teses (4,3%, cada). Quanto aos periódicos usados para publicação, a *Biota Neotropica* teve a maior quantidade com três artigos publicados (13%), seguido pela *Biota*

Amazônia, *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi* e a *Checlist* que tiveram dois artigos publicados (8,7%, cada). Os demais artigos foram publicados um em cada periódico, o que corresponde a 4,3%. Enquanto os dois trabalhos de conclusão de curso, um é uma dissertação de mestrado pertencente ao Programa de Pós-

graduação em Biodiversidade, Saúde e Ambiente da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) e o outro uma tese de doutorado do Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE (Tabela 2).

Com relação a sistematização da quantidade de pesquisas publicadas por ano sobre Samambaias e Licófitas do Maranhão, conforme mostra a Figura 2, o ano de 2020 foi o que apresentou a maior quantidade de publicação

(17,4%), seguido de 2010, 2018 e 2019 com três, o que corresponde a 13% cada. O ano 2007 e 2012 contribuem com duas pesquisas (8,7%) cada, enquanto 1999, 2000, 2015, 2016, 2017 e 2023 houve apenas uma publicação cada, correspondendo a 4,3% cada. Em seis, dos anos, não houve publicação de pesquisa, sendo eles os períodos de 2002 a 2006, 2008 e 2009 e 2011 a 2014.

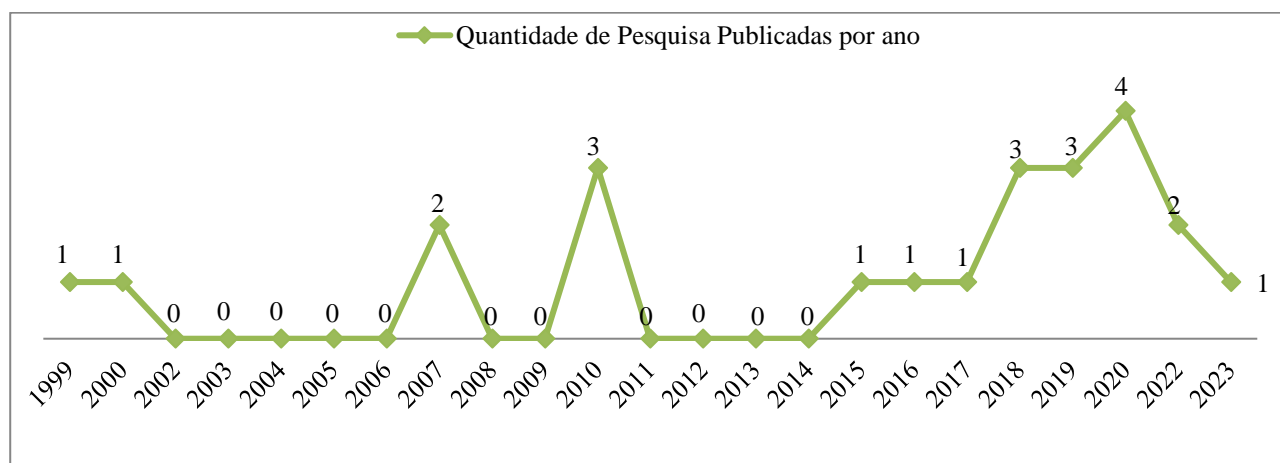


Figura 2. Curva de acumulação por ano de publicações sobre as Samambaias e Licófitas do Maranhão.

Fonte: organizado pelos autores, dezembro de 2023.

A prospecção de publicação das pesquisas no Estado mostra que a mais antiga foi publicada em 1999 (Tabela 1), feita no periódico do Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. A qual trata sobre a “Pteridoflora da Reserva Florestal do Sacavém, São Luís – MA” (Bastos; Cutrim, 1999). Enquanto a mais recente foi publicada em setembro de 2023 na revista Biota Neotrópica sobre “*Selaginella* P.Beauv. (Selaginellaceae) in the state of Maranhão, northeastern, Brazil: A floristic survey and a new record for the Cerrado domain” (Fernandes et al., 2023).

A análise da estratificação da quantidade de pesquisas publicadas por mesorregião do Estado, aponta que a região do leste maranhense é a que apresenta a maior quantidade de publicações com 12 estudos, o que representa 52,2%. A mesorregião norte apresentou quatro estudos, o que corresponde a 17,4%, enquanto a mesorregião oeste, centro e sul maranhense apresentaram três estudos cada, o que correspondem a 13% cada, o que as tornam as mais negligenciadas entre as demais (Figura 3).

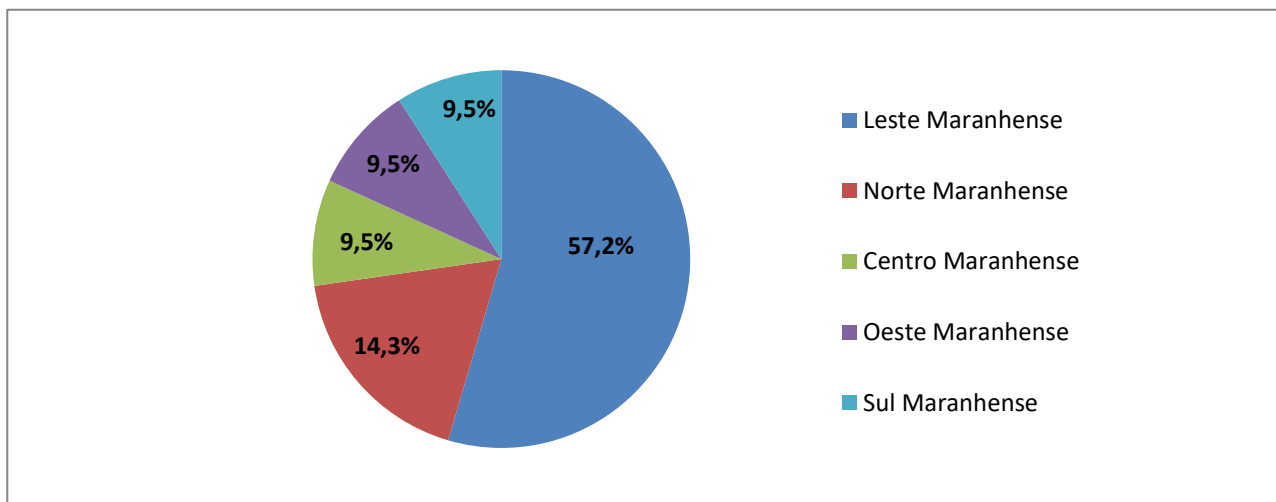


Figura 3. Quantidade de estudos com Samambaias e Licófitas realizados por mesorregião do Maranhão entre os anos de 1999 e 2023

Fonte: organizado pelos autores, dezembro de 2023.

Em relação ao tipo de enfoque dado as pesquisas, têm-se que a maioria dos estudos com samambaias e licófitas possuem um viés florístico e taxonômico, o que representa 13 (56,5%) estudos e cinco (21,7%) com aspectos ecológicos. Enquanto, os estudos de revisão que citam material de coleta do Estado e de novas ocorrências possuem pouca representatividade, sendo 17,4% e

13%, respectivamente (Figura 4). O que mostra um maior volume de inventários que possuem um viés florístico-taxonômico com dados ecológicos do ambiente; e que inexistem estudos que abordem questões relacionadas a autoecologia, anatomia, biologia reprodutiva, bioindicadores, conservação, ecologia, fisiologia, fragmentação e filogenia, dentre outros.

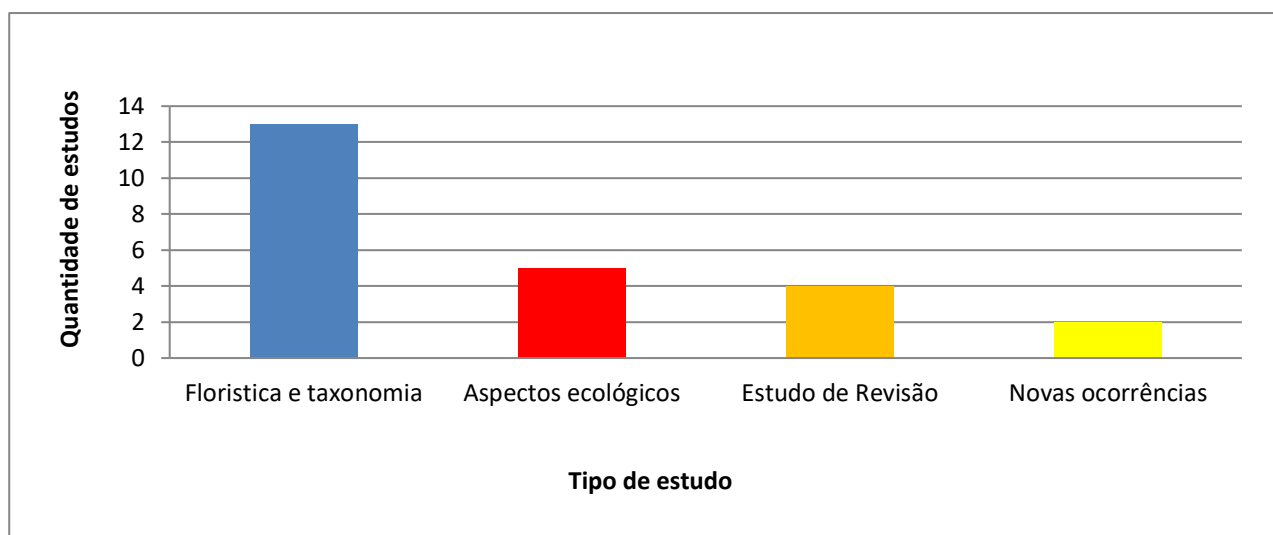


Figura 4. Principais tipos de estudo/linha de pesquisa da produção científica sobre Samambaias e Licófitas no Maranhão, Brasil.

Fonte: organizado pelos autores, dezembro de 2023.

O primeiro estudo que cita as Samambaias e Licófitas do Maranhão, foi realizado por Andrade-Lima (1969), na região Amazônica e extra-amazônica do Estado, onde foram registradas quatro espécies. Cerca de trinta anos depois, Bastos e Cutrim (1999), realizaram o primeiro estudo

representativo sobre a flora de plantas vasculares sem sementes do estado. Neste estudo, os autores apresentam um checklist de táxons de Samambaias e Licófitas em um remanescente de Floresta Amazônica na Reserva Ecológica Florestal do Sacavém em São Luís - MA, sendo registradas 15

espécies, 11 gêneros e nove famílias, sendo todas novas referências para o Estado.

Anos depois, Prado e Windisch (2000) em revisão do gênero *Pteris* L. (Pteridaceae) do Brasil, listaram a espécie *Pteris denticula* Sw. com distribuição geográfica para o Maranhão. Xavier (2007), em uma pesquisa sobre a composição florística e padrões de distribuição geográfica das samambaias e licófitas “pteridófitas” da Caatinga, cita nove espécies, sete gêneros e seis famílias com distribuição no estado do Maranhão (*Anemia ferruginea* Humb., Bonpl. et Kunth, *Anemia filiformis* (Sav.) Sw. ex E. Fourn., *Anemia pastinacaria* Moritz ex Prantl, *Blechnum serrulatum* Rich, *Marsilea polycarpa* Hook. et Grev, *Pityrogramma calomelanos* (L.) Link, *Phlebodium decumanum* (Willd.) J. Sm, *Polypodium triseriale* Sw, *Thelypteris interrupta* (Willd.) K. Iwats.).

O segundo estudo sistemático sobre a flora de samambaias e licófitas do Maranhão, foi realizado por Fernandes et al. (2007) na Área de Preservação Ambiental do Inhamum, Caxias, região leste maranhense. Nesse estudo os autores registraram 13 espécies, de 10 gêneros pertencentes a nove famílias, destas, sete foram novos registros para o Estado. A pesquisa foi importante por ter sido a segunda realizada em uma área de conservação do estado.

Conceição e Rodrigues (2010), registraram no Parque Estadual do Mirador, centro sul do Maranhão, sete espécies, distribuídas em sete gêneros e seis famílias. Os autores acrescentam que a quantidade de espécies de Samambaias e Licófitas encontradas no Parque não foi expressiva, quando se consideram as dimensões da área, pois tem abrangência de três municípios, além de ser a maior Unidade de Conservação do Estado. Diante disso, salientam sobre a necessidade de ampliar a amostragem do grupo na área, pois acreditam que a UC possui um maior número de espécies, haja vista que o Parque apresenta ambientes bastante heterogêneos, por conta dos diversos tipos vegetacionais e fisionomias de Cerrado.

Fernandes et al. (2010), ao realizarem entre 2005 e agosto de 2007 o inventário das Samambaias e Licófitas do município de Caxias - MA, e registraram 21 espécies, 14 gêneros e 11 famílias, destas, seis espécies foram citadas como novos registros para o estado. Na pesquisa, os autores ainda enfatizam que apesar dos dados, a área pode estar subamostrada, devendo ser incentivada a realização de mais coletas no município, o que pode aumentar a diversidade da flora do grupo.

No mesmo ano, Conceição e Rugiieri (2010), publicaram uma lista de espécies das

Samambaias e Licófitas para o povoado Santa Tereza em Tufilândia - MA, com base em uma única coleta e identificaram nove espécies, distribuídas em nove gêneros e sete famílias. A área estudada localiza-se na mesorregião do oeste maranhense, região que apresenta vegetação complexa e diversificada devido à proximidade com a Floresta Amazônica. Segundo os autores, além da baixa amostragem o tipo de vegetação sugere que a diversidade da área é maior do que a registrada, em decorrência da existência de condições macroambientais favoráveis para o desenvolvimento de uma maior diversidade do grupo.

Conceição et al. (2015) publicaram um levantamento florístico e dados dos aspectos ecológicos das espécies de samambaias ocorrentes no município de Timon e, registraram nove espécies, distribuídas em sete gêneros e seis famílias. Como conclusão os autores ressaltaram para a necessidade de mais esforços de coleta no município, pois afirmam que a área apresenta características gerais e condições ambientais preferenciais do grupo, além disso, pode apresentar uma flora diversificada devido a posição do estado entre a Floresta Amazônica, o Cerrado do Planalto Central e as Caatingas do Nordeste, a riqueza e diversidade vegetal pode ser maior e mais representativa.

Em São João do Sóter, região Leste Maranhense, Silva et al. (2017), listaram 19 espécies, 14 gêneros e 11 famílias, destas *Cyclodium meniscioides* C. Presl foi citada como um novo registro para o Estado. Entre outras informações, os autores realizaram quatro coletas entre outubro de 2015 a janeiro de 2016 em três áreas, no povoado Pedras, povoado Redondo e no Centro Urbano, ambos em fragmentos vegetacionais de Cerrado, que apresentam diferentes fitofisionomias como Cerrado limpo, Cerrado sujo, Mata de Galeria e Floresta Estacional Semidecidual. Apesar do número considerável de espécies registradas no estudo, os autores apontam sobre a necessidade de mais coletas para o grupo tanto nas três áreas visitadas quanto nos demais comunidades e povoados, pois ressaltam que a diversidade e riqueza possa ser bem maior do que o registrado.

Santos Silva et al. (2019c), estudaram a estrutura populacional, caracterização, ecologia populacional e padrão de distribuição espacial de *Cyathea delgadii* Sternb. (Cyatheaceae) no domínio fitogeográfico do Cerrado nos municípios de São João do Sóter (comunidade Milagre) e Matões (comunidade Pedras), região Leste do Maranhão. Além disso, os autores estudaram as associações biológicas da *C. delgadii* com anuros

Santos-Silva et al. (2018a) e as interações das formigas com *C. delgadii* (SANTOS-SILVA et al., 2019a).

Entre as pesquisas, destacam-se o estudo de Santos Silva et al. (2020), com o levantamento do potencial ornamental de samambaias e licófitas ocorrentes no município de Caxias na região Leste do Maranhão. As coletas dos espécimes ocorreram em locais de vendas de plantas ornamentais, áreas de lazer e bem-estar (praças e clubes), residências, hotéis e hospitais do município. Nesse estudo, os autores registraram 21 espécies (19 samambaias e duas licófitas), 14 gêneros e 10 famílias. Desse total, nove espécies fazem parte da composição florística nativa do município, e duas são consideradas exóticas no Brasil. Com isso, os autores demonstram sobre o potencial ornamental desse grupo de plantas para uso no paisagismo de espaços urbanos, em especial as espécies nativas, que além de servi para esses fins, também contribuem como forma efetiva de conservação *ex situ*, uma vez que, espécies botânicas regionais são pouco cultivadas em áreas urbanas (Siminski; Reis, 2011; Moreira; Lopes, 2018).

É importante destacar também que a pesquisa realizada por Santos Silva et al. (2020), tem sua importância, pois se sabe que o Brasil, é o país com a maior diversidade vegetal do mundo, e contém uma quantidade de plantas com potencial ornamental e paisagístico distribuído nos mais diferentes ecossistemas e biomas (Leal; Biondi, 2006; Heiden; Barbieri; Heiden et al. (2007); Beruto (2013). Todo esse conhecimento sobre o potencial ornamental e paisagístico da flora nativa se encontra em plena expansão, principalmente sobre as espécies que apresentam características biológicas adequadas e vantajosas, valores estéticos de suas estruturas e boa plasticidade adaptativa, em especial na Caatinga: Alvarez et al., (2012); Kiill; Terao; Alvarez, (2013); Alvarez; Kiill (2014); Cavalcante et al., (2017); Cerrado: Almeida et al., (2008); Araújo; Pires (2009); Mata atlântica: Souza et al., (2019); Pampa: Stumpf et al., (2009); Pantanal: Pott; Pott (1994) e Restinga: Freire; Mussi-Dias (2019).

Barbieri et al. (2020), ao investigarem a composição florística de monilófitas aquáticas de seis lagoas localizadas nas proximidades de um setor industrial no bairro Itaquí-Bacanga em São Luís-MA, amostraram três espécies (*Ceratopteris thalictroides* L. Brongn, *Salvinia auriculata* Aubl. e *Salvinia molesta* D. S. Mitchell), agrupadas em dois gêneros e duas famílias. Os autores afirmaram que a presença das espécies nas lagoas está ligada diretamente à interferência antrópica. Visto que a poluição das águas causa um aumento da disponibilidade de nutrientes nos corpos d'água,

criando condições favoráveis ao seu desenvolvimento e influenciando em altas taxas de crescimento, na capacidade de reprodução em um curto período e na colonização da superfície do espelho d'água.

Silva Junior et al. (2020), listaram 64 espécies, 36 gêneros e 18 famílias de samambaias e licófitas ocorrentes em remanescentes florestais de vários municípios pertencentes a Amazônia Maranhense. Esse estudo se caracteriza como o maior inventário florístico de samambaias e licófitas do Maranhão. Além disso, os autores registraram 24 novos registros de espécies para o Estado, sendo quatro destas relatadas pela primeira vez para a região Nordeste do Brasil. Ademais, os autores afirmam que essa alta diversidade encontrada nessa região do estado é semelhante em 92% com as espécies ocorrentes no Estado do Pará, e, que isso se dá porque essa região sofre influência do Centro de Endemismo de Belém. Entre outras informações, os autores chamam atenção que essa região ao longo dos anos vem sofrendo constante perda da cobertura vegetal advindo, principalmente, das atividades antrópicas, como o caso de desmatamento para dar lugar a agricultura e pecuária, o que reforça a necessidade de preservação dessas áreas de floresta no Maranhão.

No mesmo ano, Almeida et al. (2020) em um inventário florístico e estudo taxonômico de licófitas para o Parque Nacional Chapada das Mesas (PNCM), localizado nos municípios de Estreito, Carolina e Riachão, na porção oeste, sul do estado do Maranhão e identificaram seis espécies, distribuídas em três gêneros e três famílias. Nesse estudo, os autores registraram dois novos registros para o domínio fitogeográfico do Cerrado, *Selaginella conduplicata* Spring e *Selaginella radiata* (Aubl.) Spring, sendo a primeira espécie um novo registro para o Maranhão.

No mesmo Parque, Fernandes et al. (2022), registraram 86 espécies (69 spp. de samambaias, 35 gêneros e 17 famílias) e 17 espécies de licófitas, cinco gêneros e três famílias. Das espécies identificadas, cinco são novos registros para a região Nordeste do Brasil, vinte e uma são novos registros para o Estado do Maranhão e onze são novos registros para o Cerrado. Em geral, esse estudo se configura como o maior levantamento de samambaias e licófitas para o Estado, em especial em uma unidade de conservação, o que justifica a importância da conservação e manutenção do PNCM como local de alta diversidade do grupo.

É válido destacar que para os demais Parques do estado inexistem pesquisas florísticas voltados para as samambaias e licófitas, mostrando assim a necessidade da realização de

levantamentos florísticos mais sistematizados, a fim de listar a riqueza e diversidade de espécies para tais áreas, ampliando, portanto, a ocorrência de novos táxons para o estado, como tem mostrado outros estudos realizados para o grupo das briófitas (Costa, 2017; Fernandes et al., 2020; Oliveira et al., 2018, 2020) e angiospermas (Nascimento et al., 2019; Moraes et al., 2020; Nascimento et al., 2020; Salazar-Ferreira et al., 2020).

Castro Aguiar et al. (2022), ao estudarem a diversidade de espécies da família Pteridaceae em remanescentes de áreas de Cerrado no Maranhão, com base em inventários florísticos gerais de samambaias e licófitas e análises morfológicas de exemplares depositados em herbários, registraram 15 espécies, distribuídas em cinco gêneros. Além disso, os autores forneceram uma chave de identificação, ilustrações e comentários taxonômicos e ecológicos para os táxons.

Silva Junior et al. (2023), ao estudarem a flora e a similaridade florística das samambaias e licófitas em 13 municípios da Região Geográfica Imediata de São Luís (RGI), Centro-Norte do Maranhão, amostraram 64 espécies (61 samambaias e três licófitas), distribuídas em 38 gêneros e 18 famílias, sendo Pteridaceae (18 espécies) e Polypodiaceae (nove espécies) as mais representativas, demonstrando ainda que estas têm maior afinidade com espécies de ocorrência amazônica. Nesse estudo, os autores apresentam uma chave para identificação das espécies, além de identificarem dez espécies (15,9%) como novas ocorrências para o estado do Maranhão, das quais três são também novas ocorrências para a região Nordeste do Brasil, ampliando lacunas de amostragem.

A última pesquisa publicada, foi realizada por Fernandes et al. (2023), onde ao estudar as espécies de *Selaginella* P.Beauv. (Selaginellaceae) ocorrentes no Maranhão, com base em coletas de campo (Área de Proteção Ambiental Inhamum, Reserva Biológica do Gurupi, Parque Nacional Chapada das Mesas, Parque Estadual do Mirador, Reserva Extrativista Chapada Limpa e Área de Relevante Interesse Ecológico Itamacaoca) e em análise de espécimes coletados, identificaram 10 espécies, das quais, *Selaginella gynostachya* Valdespino é uma nova ocorrência para o estado e para o domínio do Cerrado Brasileiro. Nesse estudo, os autores ainda fornecem uma chave de identificação, mapa de distribuição geográfica, bem como comentários taxonômicos, morfológicos e ecológicos para os táxons.

Entre as publicações compiladas, vale ainda destacar três estudos voltadas aos táxons com foco em novas ocorrências para o Estado. O primeiro registro de *Pseudolycopodiella carnosa*

(Silveira) Holub. para estado foi realizado por Santos Silva et al. (2018b). De acordo com os autores, a espécie foi coletada em outubro de 2012 em área de Cerrado, no Assentamento do Buriti do Meio, na Área de Proteção Ambiental Municipal do Buriti do Meio (APA - Buriti do Meio), zona rural do município de Caxias - MA.

Outra nova ocorrência de samambaia para o Estado foi apresentada por Silva-Junior et al. (2018), em mata de galeria no Rio Paciência em São José de Ribamar – MA. Os autores registraram *Pteris tripartita* Sw. (Pteridaceae), uma espécie exótica/naturalizada. Ademais, apresentam uma descrição taxonômica da espécie, incluindo também comentários sobre sua distribuição geográfica no Brasil e no mundo. Apesar do novo registro, os autores denotam preocupação quanto a ocorrência da espécie no Estado e no território brasileiro, uma vez que *P. tripartita* apresenta potencial invasivo, com alta capacidade de dispersão, o que pode torná-la uma samambaia invasora, e causar possíveis impactos junto à vegetação nativa e a fauna local. Assim, em contrapartida, os autores argumentam que estudos sobre aspectos ecológicos da espécie ainda não foram realizados no país, o que gera uma possível fonte de pesquisa na perspectiva de traçar o padrão de distribuição geográfica no território e determinar seu potencial como espécie invasora.

Santos Silva et al. (2019) registram três espécies da família Schizaeaceae, *Actinostachys pennula* (Sw.) Hook., *Schizaea elegans* (Vahl) Sw., *S. stricta* Lellinger. Destes, *S. elegans* é registrado como uma nova ocorrência para o Maranhão. As três espécies foram encontradas em áreas de conservação do Estado, respectivamente, no Parque Nacional de Chapada das Mesas, Carolina (*A. pennula* e *S. stricta*), enquanto *A. pennula* e *S. elegans* foram coletadas na Área de Proteção Ambiental do Inhamum (APA), localizada no município de Caxias, região leste do Estado. O trabalho possui uma chave taxonômica para as espécies, dados de forma de vida, ambientes de ocorrência, distribuição geográfica, além de alguns comentários adicionais sobre ecologia e delimitação das espécies.

Diversidade de Samambaias e Licófitas do Maranhão

A compilação dos dados evidencia que no estado do Maranhão são conhecidas 155 espécies, 59 gêneros e 24 famílias de Licófitas e Samambaias. Das quais, as samambaias são representadas por 140 espécies, 54 gêneros e 22 famílias, enquanto para as licófitas foram registradas 15 espécies, cinco gêneros e três famílias (Tabela 2).

Tabela 2. Lista de espécies de Samambaias e Licófitas ocorrentes no estado do Maranhão, Brasil, por grupos, família, espécies e distribuição nos domínios fitogeográficos brasileiros.

Famílias/ Espécie	Domínios Fitogeográficos
Anemiaceae Link	
1. <i>Anemia buniifolia</i> (Gardner) T.Moore*	AM, CE
2. <i>Anemia elegans</i> (Gardner) C.Presl*	CE
3. <i>Anemia ferruginea</i> Humb. & Bonpl. ex Kunth	AM, CA, CE, MA
4. <i>Anemia hirsuta</i> (L.) Sw.	CA, CE, MA
5. <i>Anemia hirta</i> (L.) Sw.	MA
6. <i>Anemia hispida</i> Kunze	CE
7. <i>Anemia oblongifolia</i> (Cav.) Sw.	AM, CA, CE, MA
8. <i>Anemia trichorhiza</i> Gardner*	CE, PA
9. <i>Anemia tomentosa</i> (Sav.) Sw.	CA, CE, MA, PA, PP
Aspleniaceae Newman	
10. <i>Asplenium salicifolium</i> L.*	AM, CE, MA
11. <i>Asplenium serratum</i> L.	AM, MA
Blechnaceae Newman	
12. <i>Blechnum occidentale</i> L.*	AM, CE, MA, PA, PP
13. <i>Salpichlaena hookeriana</i> (Kuntze) Alston*	AM
14. <i>Telmatoblechnum serrulatum</i> (Rich.) Perrie, D.J. Ohlsen & Brownsey	AM, CE, MA
Cyatheaceae	
15. <i>Cyathea delgadii</i> Sternb.*	AM, CA, CE, MA, PA, PP
16. <i>Cyathea microdonta</i> (Desv.) Domin*	AM, CE, MA
Dennstaedtiaceae Lotsy	
17. <i>Pteridium caudatum</i> (L.) Maxon*	AM
18. <i>Pteridium esculentum</i> (G. Forst.) Cockayne	AM, CA, CE, MA, PA, PP
Dryopteridaceae Herter	
19. <i>Bolbitis serratifolia</i> Schott*	AM, MA
20. <i>Ctenitis aspidioides</i> (C.Presl) Copel.*	MA
21. <i>Ctenitis refulgens</i> (Mett.) Vareschi	AM
22. <i>Ctenitis submarginalis</i> (Langsd. & Fisch.) Ching	CA, CE, MA, PA, PP
23. <i>Cyclodium meniscioides</i> (Willd.) C.Presl*	AM, CE, MA
24. <i>Dryopteris patula</i> (Sw.) Underw.*	AM, CE, MA
25. <i>Elaphoglossum luridum</i> (Fée) Christ	AM, MA
26. <i>Elaphoglossum scalpellum</i> (Mart.) T. Moore*	CE
27. <i>Mickelia nicotianifolia</i> (Sw.) R.C.Moran, Labiak & Sundue	AM
28. <i>Parapolystichum effusum</i> (Sw.) Ching	AM, CE, MA
29. <i>Polybotrya caudata</i> Kunze*	AM, MA
30. <i>Polybotrya sorbifolia</i> Mett. ex Kuhn*	AM, CE, MA
Gleicheniaceae C.Presl	
31. <i>Dicranopteris flexuosa</i> (Schrad.) Underw.	AM, CA, CE, MA, PA, PP
Hymenophyllaceae Gaudich.	
32. <i>Didymoglossum angustifrons</i> Fée*	AM, MA
33. <i>Didymoglossum pinnatinervium</i> (Jenman) Pic.Serm*	-
34. <i>Didymoglossum punctatum</i> (Poir.) Desv.*	AM, MA
35. <i>Didymoglossum nummularium</i> Bosch*	AM, MA
36. <i>Trichomanes arbuscula</i> Desv.*	AM, MA
37. <i>Trichomanes crispum</i> L.	AM
38. <i>Trichomanes cristatum</i> Kaulf.	AM, CE, MA, PA
39. <i>Trichomanes hostmannianum</i> (Klotzsch) Kunze	AM, CE
40. <i>Trichomanes pedicellatum</i> Desv.*	AM, MA
41. <i>Trichomanes pilosum</i> Raddi	AM, CA, CE, MA, PA
42. <i>Trichomanes pinnatum</i> Hedw.	AM, CE, MA

43. <i>Trichomanes polypodioides</i> L.	CE, MA
44. <i>Trichomanes vittaria</i> DC. ex Poir.	AM
Isoetaceae Rchb.f.	
45. <i>Isoetes panamensis</i> Maxon & C.V.Morton	CE, MA
Lindsaeaceae C.Presl	
46. <i>Lindsaea divaricata</i> Klotzsch*	AM, CE, MA
47. <i>Lindsaea falcata</i> Dryand.*	AM, MA
48. <i>Lindsaea guianensis</i> (Aubl.) Dryand.	AM, CE, MA
49. <i>Lindsaea lancea</i> (L.) Bedd.	AM, CA, CE, MA, PA
50. <i>Lindsaea pallida</i> Klotzsch*	AM, CE, MA
51. <i>Lindsaea parvula</i> Fée	AM
52. <i>Lindsaea stricta</i> (Sw.) Dryand.	AM, CA, CE, MA
Lomariopsidaceae Alston	
53. <i>Lomariopsis japurensis</i> (Mart.) J.Sm.	AM, MA
54. <i>Lomariopsis prieuriana</i> Fée	AM
Lycopodiaceae Mirb.	
55. <i>Lycopodiella longipes</i> (Grev. & Hooker) Holub*	AM, MA, PP
56. <i>Palhinhaea camporum</i> (B. Øllg. & P.G. Windisch) Holub*	AM, CE, MA
57. <i>Palhinhaea cernua</i> (L.) Franco & Vasc.	AM, CE, MA, PA, PP
58. <i>Pseudolycopodiella meridionalis</i> (Underw. & Loyd) Holub	AM, MA, PP
Lygodiaceae M.Roem.	
59. <i>Lygodium venustum</i> Sw.	AM, CA, CE, MA, PA
60. <i>Lygodium volubile</i> Sw.	AM, CA, CE, MA
Marsileaceae Mirb.	
61. <i>Marsilea polycarpa</i> Hook. & Grev.	AM, CE, MA, PA
Metaxyaceae Pic.Serm.	
62. <i>Metaxya parkeri</i> (Hook. & Grev.) J. Sm.	AM, MA
Nephrolepidaceae Pic. Serm.	
63. <i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott	AM, CA, CE, MA, PA
64. <i>Nephrolepis brownii</i> (Desv.) Hovenkamp & Miyam.*	AM, MA
65. <i>Nephrolepis pectinata</i> (Willd.) Schott*	AM, CE, MA
66. <i>Nephrolepis rivularis</i> (Vahl) Mett. ex Krug*	AM, MA
67. <i>Nephrolepis undulata</i> (Afzel.) J.Sm.	AM, CE
Polypodiaceae J.Presl	
68. <i>Campyloneurum brevifolium</i> (Link) Link*	AM, CE
69. <i>Campyloneurum phyllitidis</i> (L.) C. Presl*	AM, CE, MA
70. <i>Microgramma lycopodioides</i> (L.) Copel.*	AM, MA
71. <i>Microgramma percussa</i> (Cav.) de la Sota	AM, CE, MA, PA
72. <i>Microgramma persicariifolia</i> (Schrad.) C.Presl*	AM, CE, MA
73. <i>Microgramma reptans</i> (Cav.) A.R.Sm.*	AM, MA
74. <i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger	AM, CA, CE, MA, PA, PP
75. <i>Pecluma plumula</i> (Willd.) M.G.Price*	MA
76. <i>Phlebodium aureum</i> (L.) J.Sm.	AM, CE, MA
77. <i>Phlebodium decumanum</i> (Willd.) J.Sm.	AM, CE, MA, PA
78. <i>Phlebodium pseudoaureum</i> (Cav.) Lellinger	AM, CA, CE, MA, PA, PP
79. <i>Pleopeltis burchellii</i> (Baker) Hickey & Sprunt ex A.R.Sm.	AM, CE
80. <i>Serpocaulon triseriale</i> (Sw.) A.R.Sm.*	AM, CA, CE, MA, PA, PP
Psilotaceae J.W.Griff.	
81. <i>Psilotum nudum</i> (L.) P.Beauv.	AM, CA, CE, MA, PA, PP
Pteridaceae E.D.M.Kirchn.	
82. <i>Acrostichum aureum</i> L.	MA
83. <i>Acrostichum danaeifolium</i> Langsd. & Fisch.	MA
84. <i>Adiantopsis chlorophylla</i> (Sw.) Fée	CE, MA
85. <i>Adiantopsis radiata</i> (L.) Fée	CE, MA
86. <i>Adiantum argutum</i> Splitg.	AM

87. <i>Adiantum cajennense</i> Willd. ex Klotzsch	AM
88. <i>Adiantum cinnamomeum</i> Lellinger & J.Prado	AM
89. <i>Adiantum deflectens</i> Mart.	CE
90. <i>Adiantum dolosum</i> Kunze	AM, MA
91. <i>Adiantum glaucescens</i> Klotzsch	AM, MA
92. <i>Adiantum intermedium</i> Sw.*	CE, MA
93. <i>Adiantum latifolium</i> Lam.	AM, MA
94. <i>Adiantum lucidum</i> (Cav.) Sw.	AM, MA
95. <i>Adiantum obliquum</i> Willd.	AM, MA
96. <i>Adiantum paraense</i> Hieron.	AM
97. <i>Adiantum pectinatum</i> Kunze ex Baker	AM, CE, MA
98. <i>Adiantum petiolatum</i> Desv.	AM, MA
99. <i>Adiantum pulverulentum</i> L.	AM, MA
100. <i>Adiantum serratodentatum</i> Willd.	CE, MA
101. <i>Adiantum sinuosum</i> Gardner	CE
102. <i>Adiantum terminatum</i> Kunze ex Miq.	AM, MA
103. <i>Adiantum tetraphyllum</i> Willd.*	AM, CE, MA
104. <i>Ananthacorus angustifolius</i> (Sw.) Underw. & Maxon	AM
105. <i>Ceratopteris pteridoides</i> (Hook.) Hieron.	AM, MA, PA
106. <i>Ceratopteris thalictroides</i> (L.) Brongn.	MA, PA
107. <i>Cheilanthes pohliana</i> Mett.	AM, CE
108. <i>Hemionitis rufa</i> (L.) Sw.*	AM
109. <i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	AM, CA, CE, MA, PA, PP
110. <i>Polytaenium citrifolium</i> (L.) Schuettp.*	AM, MA
111. <i>Polytaenium guayanense</i> (Hieron.) Alston	AM
112. <i>Pteris biaurita</i> L.	AM, MA
113. <i>Pteris denticulata</i> Sw.	AM, CE, MA, PP
114. <i>Pteris ensiformis</i> Burm.f.*	AM
115. <i>Pteris tripartita</i> Sw.	AM, MA
116. <i>Pteris vittata</i> L.	MA, PP
117. <i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	AM, MA
Salviniaceae Martinov	
118. <i>Azolla filiculoides</i> Lam.*	AM, CA, CE, MA, PA
119. <i>Azolla microphylla</i> Kaulf.	AM, CA, MA
120. <i>Salvinia auriculata</i> Aubl.	AM, CE, MA, PA, PP
121. <i>Salvinia radula</i> Baker	AM, CE, MA, PA
Schizaeaceae Kaulf.	
122. <i>Actinostachys pennula</i> (Sw.) Hook.	AM, CE, MA
123. <i>Schizaea elegans</i> (Vahl) Sw.*	AM, CE, MA
124. <i>Schizaea incurvata</i> Schkuhr*	AM
125. <i>Schizaea stricta</i> Lellinger*	AM
Selaginellaceae Willk.	
126. <i>Selaginella conduplicata</i> Spring*	AM
127. <i>Selaginella convoluta</i> (Arn.) Spring.*	CA, CE, MA
128. <i>Selaginella erythropus</i> (Mart.) Spring	CA, CE, MA
129. <i>Selaginella flagellata</i> Spring	AM
130. <i>Selaginella gynostachya</i> Valdespino*	AM
131. <i>Selaginella marginata</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Spring	CE, MA
132. <i>Selaginella minima</i> Spring.*	AM, CE
133. <i>Selaginella radiata</i> (Aubl.) Spring	AM
134. <i>Selaginella simplex</i> Baker	CA, CE
135. <i>Selaginella sulcata</i> (Desv. ex Poir.) Spring ex Mart.*	AM, MA
Tectariaceae Panigrahi	
136. <i>Tectaria incisa</i> Cav.*	AM, MA

137. <i>Triplophyllum funestum</i> (Kunze) Holttum	AM, MA
138. <i>Triplophyllum dicksonioides</i> (Fée) Holttum*	AM, MA
139. <i>Triplophyllum glabrum</i> J. Prado & R.C. Moran*	AM
Thelypteridaceae Pic.Serm.	
140. <i>Christella conspersa</i> (Schrad.) Á.Löve & D.Löve	CE, MA
141. <i>Christella dentata</i> (Forssk.) Brownsey & Jermy	CE, MA, PA
142. <i>Christella hispidula</i> (Decne.) Holttum	CE, MA
143. <i>Christella patens</i> (Sw.) Pic.Serm*	CE, MA
144. <i>Cyclosorus interruptus</i> (Willd.) H. Ito	AM, CA, CE, MA, PA, PP
145. <i>Goniopteris amazonica</i> (Salino & R.S.Fernandes) Salino & T.E.Almeida	AM
146. <i>Goniopteris biformata</i> (Rosenst.) Salino & T.E.Almeida*	AM, CE, MA
147. <i>Goniopteris poiteana</i> (Bory) Ching*	AM, MA
148. <i>Goniopteris tristis</i> (Kunze) Brade*	AM, CE
149. <i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Ching*	CE, MA, PP
150. <i>Meniscium angustifolium</i> Willd.	AM, CE, MA
151. <i>Meniscium arborescens</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	AM, CE, MA
152. <i>Meniscium delicatum</i> R.S. Fernandes & Salino	AM, CA, CE
153. <i>Meniscium hostmannii</i> (Klotzsch) R.S. Fernandes & Salino	AM, CE
154. <i>Meniscium maxonianum</i> (A.R.Sm.) R.S.Fernandes & Salino	AM, CE, MA
155. <i>Meniscium serratum</i> Cav.	AM, CE, MA

Legenda: Domínio fitogeográfico brasileiro (DFB): Floresta Amazônica (AM), Floresta Atlântica (AT), Caatinga (CA), Cerrado (CE), Pantanal (PA) e Pampa (PP). *Novas ocorrências/registros de espécies de Samambaias e Licófitas para o estado do Maranhão citadas nos artigos científicos que não estão cadastradas na lista *online* da Flora e funga do Brasil 2020 (LEFB, 2024).

Fonte. Este estudo, com base nas publicações até dezembro de 2023. Organizado pelos autores, janeiro de 2024.

É importante destacar que no país ocorrem cerca de 1.412 espécies de Samambaias e Licófitas, distribuídas em 162 gêneros e 39 famílias (Bfg, 2023). Dentre as regiões brasileiras, o Sudeste é a que mais se destaca em número de espécies (918 spp.; 141 gêneros e 36 famílias); sendo os maiores registros observados no estado de Minas Gerais (738 spp.), seguido do Rio de Janeiro (662 spp.) e São Paulo (646 spp.) (Prado et al., 2015; Bfg, 2021;

Lefb, 2023). A região Nordeste apresenta 553 espécies (501 samambaias e 52 licófitas), cujos estados da Bahia (488 spp.), Pernambuco (243 spp.), Ceará (152 spp.) e Alagoas (144 spp.) destacam-se como os mais amostrados floristicamente (Lefb, 2023), bem como os mais representativos em número de espécies (Bfg, 2021; Lefb, 2023) (Tabela 3).

Tabela 3. Diversidade de espécies, gênero, família endêmicas de Samambaias e Licófitas dos estados do Nordeste, Brasil registrados na lista *online* da flora e funga do Brasil 2024.

Estados do Nordeste do Brasil	Diversidade de espécie	Diversidade de gênero	Diversidade de família	Número de espécies endêmicas do estado
Bahia	488	121	35	17
Pernambuco	243	82	30	0
Ceará	152	65	24	4
Alagoas	146	68	27	0
Maranhão*	101*	45	23	6
Paraíba	78	44	24	0
Piauí	56	33	22	1
Sergipe	50	33	18	0
Rio Grande do Norte	34	28	18	0

Legenda: *Número atual registrado de Samambaias e Licófitas do estado do Maranhão, Nordeste, Brasil.

Fonte. Flora e Funga online do Brasil 2020 (Lefb, 2023). Dados obtidos no dia 15.06.24. Organizado pelos autores, junho de 2024.

No entanto, para o estado do Maranhão os dados apresentados na flora e funga *online* do

Brasil 2020 (Lefb, 2024), apresentam números subestimado, reconhecendo apenas 101 espécies,

45 gêneros e 23 famílias de Licófitas e Samambaias, que diverge da compilação dessa pesquisa que reconhece 155 espécies (Tabela 1; Figura 5). Portanto, este trabalho inclui outros 54 registros à lista de espécies para o Estado, o que aumenta em 30,8% a diversidade de samambaias e licófitas, de acordo com os novos registros dos últimos cinco anos (Silva et al., 2017; Silva et al.,

2018a, b; Santos Silva et al., 2019b; Almeida et al., 2020; Almeida, Pietrobom, Fernandes, 2020; Oliveira et al., 2020; Silva Junior et al., 2020; Castro Aguiar et al., 2022; Fernandes *et al.*, 2022; Silva Junior et al., 2023). Assim, o Maranhão passa a ser o quarto estado do Nordeste em número de espécies (Figura 5).

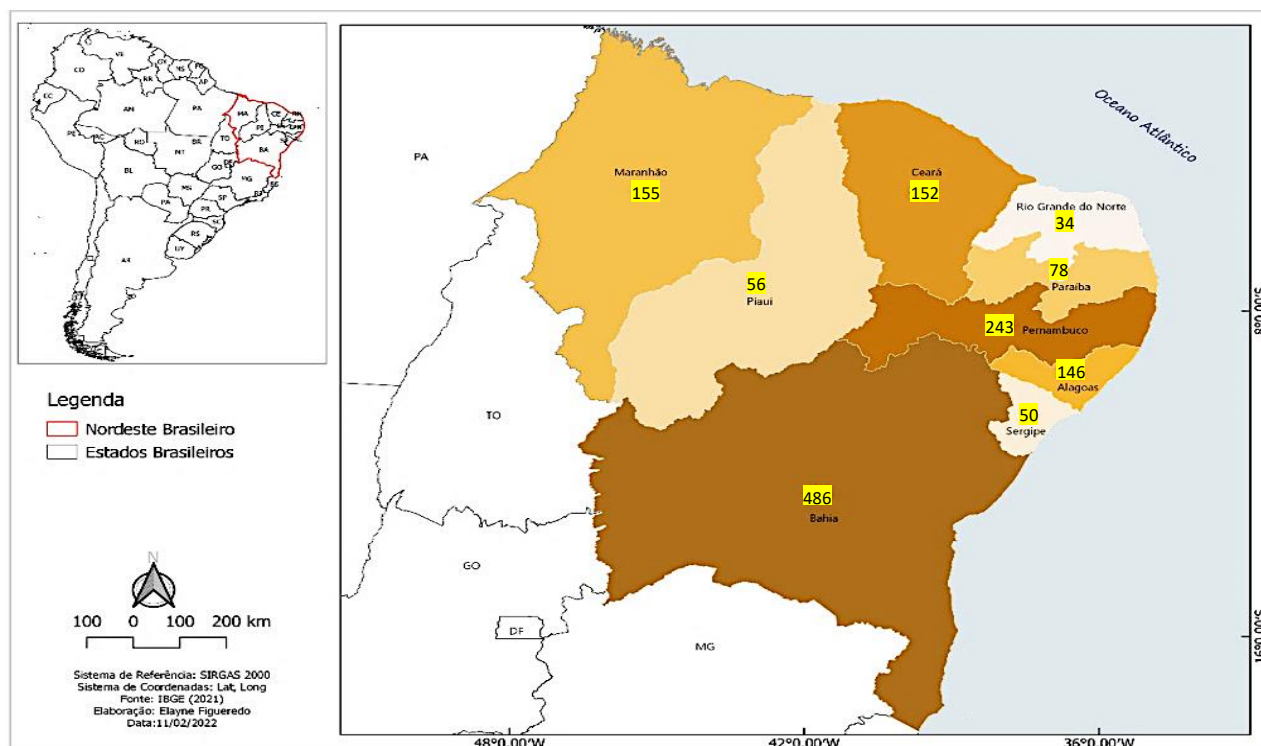


Figura 5. Distribuição das espécies de Samambaias e Licófitas por estados do Nordeste, Brasil. Fonte: IBGE (2021); Google Earth (2021). Organização dos Autores (janeiro de 2024).

É válido destacar que este número de espécies de Samambaias e Licófitas para o Maranhão (155 spp.) está em constante alteração, uma vez que estudos florísticos e taxonômicos são publicados periodicamente e têm possibilitado a documentação de novos registros, incluído até novas espécies (Castro Aguiar et al., 2022; Fernandes et al., 2022; Silva Junior et al., 2023). Dessa forma, futuramente com maior esforço de coletas e novas áreas amostradas pelos pesquisadores vinculados a grupos de pesquisas das IES, conseqüentemente, é provável que a lista

de espécies aumente (Bfg, 2021) e o Estado possa se destacar mais em termos de diversidade no Nordeste, preenchendo assim, as lacunas críticas para táxons e em áreas que foram negligenciadas nos estudos.

As famílias mais representativas foram Pteridaceae (36 spp.), Thelypteridaceae (16 spp.), seguida de Hymenophyllaceae (13 spp), Polypodiaceae (13 spp.), Dryopteridaceae (12 spp.), Selaginellaceae (10 spp.) e Anemiaceae (9 spp.). As demais famílias apresentaram entre uma e seis espécies (Figura 6).

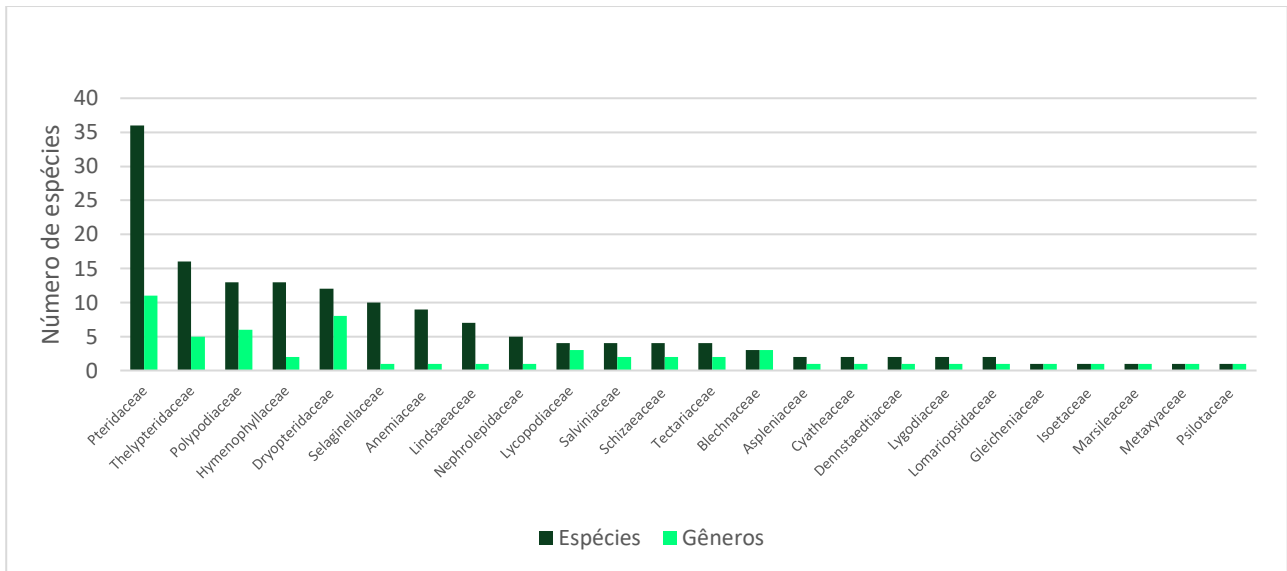


Figura 6. Distribuição das espécies e gêneros de Samambaias e Licófitas por famílias no Maranhão, Brasil. Fonte: organizado pelos autores, dezembro de 2023.

Os dez gêneros mais diversos de Samambaias e Licófitas ocorrentes no estado do Maranhão foram *Adiantum* (18 spp.), *Selaginella* (10 spp.), *Anemia* (9 spp.), *Trichomanes* (9 spp.), *Lindsaea* (7 spp.), *Meniscium* (6 spp.), *Nephrolepis* (5 spp.), *Pteris* (5 spp.), *Christella* (4 spp.) e *Microgramma* (4 spp.).

Em relação a distribuição geográfica das espécies, mais da metade possui uma distribuição ampla entre os Estados brasileiros.

Outro dado relevante é em relação aos domínios fitogeográficos, onde, aproximadamente, 32,7% (128 spp.) dos táxons tem distribuição na Amazônia, seguido de 28,7% (112 spp.) na Mata Atlântica, 20,5% (80 spp.) no Cerrado, 6,9% (27 spp.) no Pantanal, 6,6% (26 spp.) na Caatinga, enquanto apenas 4,6% (18 spp.) nos Pampas (Figura 7).

Assim, tem-se que as pesquisas com as samambaias e licófitas realizadas no Maranhão em área de Cerrado, Ecotónos e na região da Amazônia maranhense estão em pleno desenvolvimento. Algumas dessas espécies foram amostradas em estudos de levantamentos florísticos realizados em áreas de Cerrado (Fernandes et al., 2007; Conceição; Ruggieri, 2010; Conceição; Rodrigues, 2010; Fernandes et al., 2010; Conceição et al., 2015; Silva et al., 2017; Oliveira et al., 2018a,b; Santos Silva et al., 2019a,b,c; Fernandes et al., 2022), sendo essa a fitofisionomia com maior número de publicações, e recentemente foi publicada a diversidade presente na região da Amazônia maranhense, na qual configura-se como sendo a mais diversa em número de espécies (64 spp.) (Almeida et al., 2020).

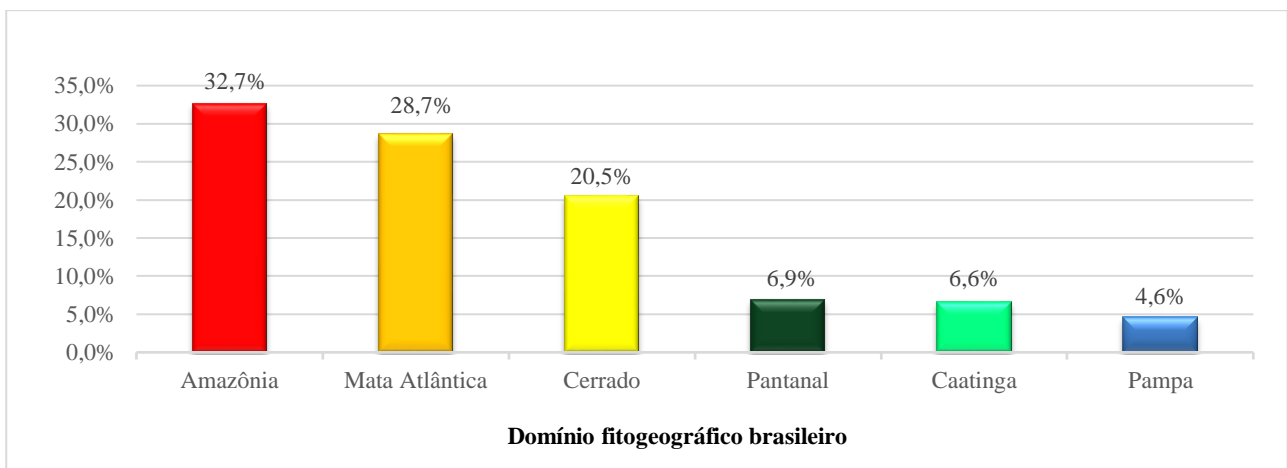


Figura 7. Distribuição das espécies de Samambaias e Licófitas ocorrentes no Maranhão por domínio fitogeográfico brasileiro.

Fonte: Organizado pelos autores, dezembro de 2023.

Destaca-se, ainda que até essa data não houve uma compilação detalhada da diversidade de Samambaias e Licófitas no Maranhão, havendo apenas os dados disponíveis na Flora e Funga *online* do Brasil 2020 e estudos pontuais como os aqui apresentados. Esta análise justifica a necessidade da elaboração e publicação de um checklist dessas plantas do Maranhão, contendo tratamentos com chaves de identificação, descrições e ilustrações para os táxons. Esses aspectos são importantes, pois são usadas como ferramentas, a fim de contribuir com o avanço no conhecimento desses grupos de plantas, em termos de estudos de conservação, ou mesmo a possibilidade de ocorrer novidades taxonômicas e/ou novas ocorrências. Além disso, entre outras contribuições, como constatado por Verón et al. (2021), esses novos dados permitem uma revisão do status de endemismo das espécies, os quais tornam-se acessíveis para toda a comunidade científica, profissionais da conservação e naturalistas amadores, além de apoiar outras ações de conservação, bem como o aumento dos esforços de inventário e a implantação de novas coleções de plantas.

Perspectivas futuras dos estudos sobre Licófitas e Samambaias no Maranhão

Os estudos florístico-taxonômicos-ecológicos das Samambaias e Licófitas do Maranhão, quando analisados em conjunto, observa-se que ainda são pontuais, pois a maioria fornece uma listagem dos táxons com alguns casos apresentando como meio para identificação taxonômica, chaves de identificação para gêneros e espécies, descrições, distribuição geográfica e dados ecológicos para todos os *taxa*.

No entanto, percebe-se que a região do leste do Estado é mais bem conhecida. Isso pode ser justificado pelo fato da cidade de Caxias, possuir o curso de Ciências Biológicas e o Programa de Pós-graduação em Biodiversidade, Saúde e Ambiente (PPGBAS), ambos vinculados a Universidade Estadual do Maranhão (CESC-UEMA), os quais tem produzido conhecimentos botânicos que contribuem para compreender a diversidade vegetal das Samambaias e Licófitas dessa região, além de promover a formação de recursos humanos.

Acrescenta-se ainda que a maior quantidade de trabalhos publicados sobre o grupo no Estado, em especial para a região do leste maranhense, é fruto das pesquisas decorrentes do grupo de pesquisa dos Recursos Biológicos dos Cerrados Maranhenses (RBCM), vinculado ao Laboratório de Biologia Vegetal (LABIVE) e do Herbário Professor Aluísio Bittencourt (HABIT),

do Centro de Estudos Superiores de Caxias (CESC), da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). Enquanto nas regiões Oeste e Norte Maranhense, as pesquisas são recentes e são realizadas pelo grupo de pesquisa do Laboratório de Sistemática Vegetal (briófitas, samambaias e licófitas e angiospermas) vinculados ao Herbário Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (Herbário CCAA), Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, MA. Nesse ínterim, todo esse conhecimento se destaca no cenário científico, principalmente, por conta do esforço contínuo dos pesquisadores, alunos e colaboradores destes grupos de pesquisa.

Essa realidade a respeito do conhecimento sobre as Samambaias e Licófitas do Maranhão, poderia ser melhor representada haja vista que no estado há três grandes instituições (IES) públicas que possuem o curso de Ciências Biológicas e/ou da Natureza/Biologia, Instituto Federal do Maranhão – IFMA (29 polos, desses Barreirinhas, Buriticupu, Caxias, São Raimundo das Mangabeiras e Timon possuem o curso de Biologia), Universidade Federal do Maranhão – UFMA (9 polos, Bacabal, Chapadinha, Codó, Imperatriz, Pinheiro e São Luís possuem o curso de Biologia) e a Universidade Estadual do Maranhão (19 polos, Açailândia, Bacabal, Caxias, Coelho Neto, Imperatriz, Lago da Pedra, Pinheiro, São Luiz e Zé Doca - possuem o curso de Biologia) os quais apresentam alto potencial de contribuição para estudos futuro com o grupo.

Além dos cursos de graduação em Ciências Biológicas e/ou da Natureza/Biologia, há também, quatro programas de Pós-graduação em nível de mestrado: Biodiversidade e Conservação (UFMA – São Luís), Biodiversidade, saúde e Ambiente (UEMA-CAXIAS), Ciências Ambientais (UFMA – Chapadinha), e Meio Ambiente (Universidade CEUMA/UNICEUMA - São Luís), além do doutorado em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede BIONORTE da qual fazem parte a UEMA, UFMA e UNICEUMA.

Existindo um incentivo a pesquisa científica por meio de projeto futuros voltados para os estudos florístico-taxonômicos-ecológicos sobre diversidade de plantas no estado, em especial do grupo das Samambaias e Licófitas dessas instituições (seja curso de graduação ou de pós-graduação) a realidade de conhecimento seria bem maior e melhor representada para esses grupos.

Fazendo uma análise dos dados de quantos municípios do estado possui sua flora com representantes de espécies de Samambaias e Licófitas conhecidas, nota-se que em conjunto representam apenas 7,8%, cinco municípios (Caxias, Mirador, São João do Sóter, Timon e

Tufilândia) do Cerrado Maranhense e 12 municípios (Alcântara, Boa Vista do Gurupi, Bom Jardim, Cândido Mendes, Centro Novo do Maranhão, Paço do Lumiar, Pedro do Rosário, Pinheiro, Presidente Sarney, Santa Helena, São

José de Ribamar e São Luís) da Amazônia maranhense dos 217 municípios do Maranhão (Figura 8).

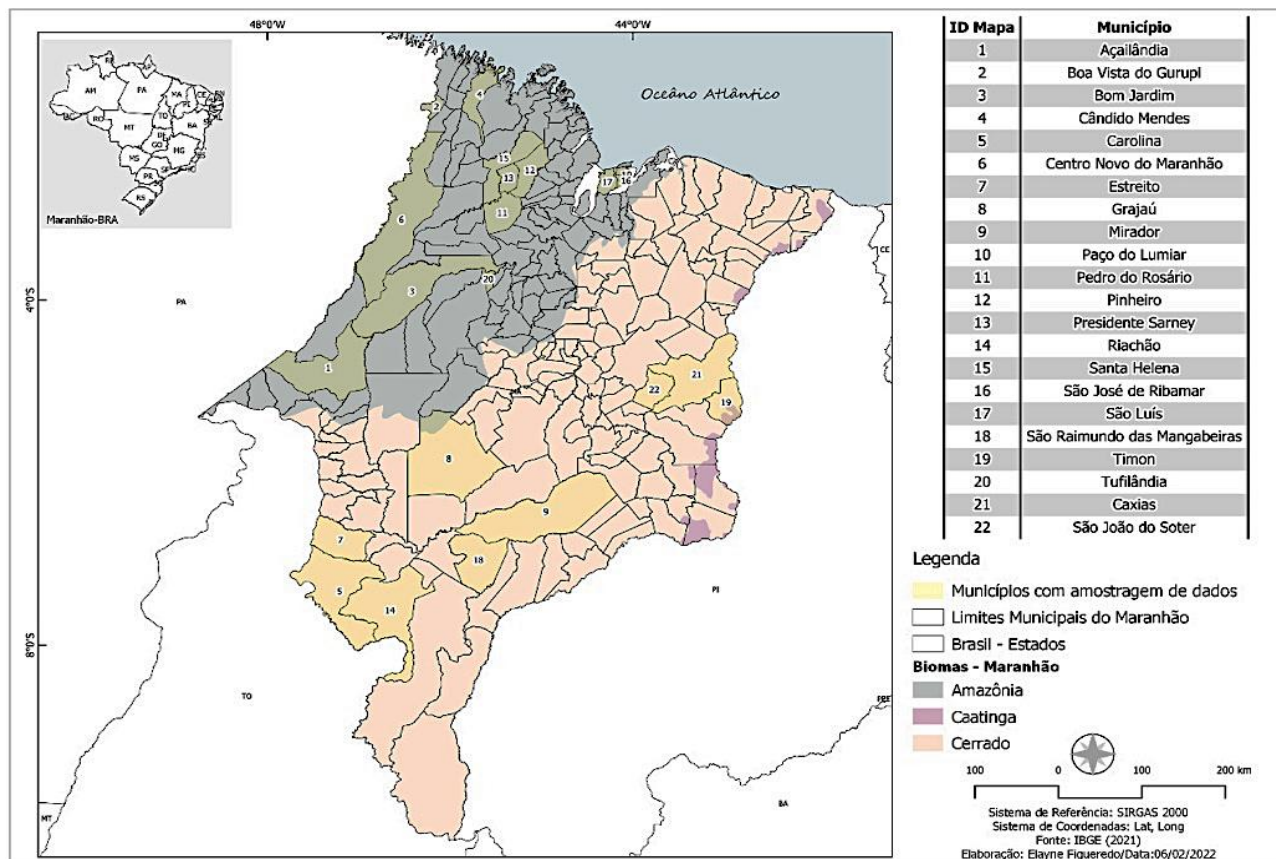


Figura 8. Municípios do Maranhão que possuem registro de coleta de espécies ou a flora de Samambaias e Licófitas conhecidas, com base em revisão de literatura e expedições de coleta.

Fonte: IBGE (2021); Google Earth (2021). Organização dos Autores (janeiro de 2024).

Posto isso, e em consonância com os estudos já realizados sobre as Samambaias e Licófitas, reforça-se aqui a necessidade urgente de mais levantamentos florísticos do grupo nos municípios, uma vez que as várias áreas no estado ao longo dos anos vêm sendo devastadas por meio do desmatamento, para dar lugar a pecuária, agricultura e a expansão urbana, o que de certa forma contribui para a perda da biodiversidade, e, assim a perda do conhecimento das espécies desse grupo (Araújo Chaves, 2016; Lima et al., 2016; Pinelli Araújo et al., 2016; Celentano et al., 2017; Silva et al., 2017; Silva Moraes; Cordeiro; Figueiredo, 2018). Nesse certame, Fornecer informações confiáveis acerca da diversidade vegetal para os tomadores de decisão é fundamental para a conservação de habitat, o que permite planejamento para recuperar e restaurar as áreas potenciais para ações de conservação da

biodiversidade como refúgios ecológicos para as espécies (Condro et al., 2021).

Em relação a quantidade de estudos em unidades de conservação do Estado, em apenas seis delas: Área de Preservação Ambiental do Inhamum (13 spp.), Área de Proteção Ambiental Municipal do Buriti do Meio (1 spp.), Parque Estadual do Mirador (7 spp.), Reserva ecológica florestal do Sacavém (15 spp.), Rebio Gurupi (64 spp.) e Parque Nacional Chapada das Mesas (86 spp.) são conhecidas suas floras ainda que parcialmente, o que representa 25% das publicações. Esses dados quanto ao pouco conhecimento sobre a flora de samambaias das UCs do Estado chama atenção, uma vez que são registradas 40 unidades de conservação no Maranhão (Barbosa et al., 2020), o que representa 12,5% das UCs.

Percebe-se uma lacuna no conhecimento sobre as Samambaias e Licófitas do Maranhão,

devido principalmente a carência de coletas em termos de levantamento florístico-taxonômico em mais de 92% dos municípios do estado, o que contribui para um desconhecimento da diversidade do grupo, além de informações sobre distribuição geográfica, ecologia, entre outras (Almeida et al., 2020; Barbieri et al., 2020; Santos Silva et al., 2020; Silva Junior et al., 2020; Castro Aguiar et al., 2022; Fernandes et al., 2022; Silva Junior et al., 2023). Prado et al. (2015) afirmam ainda serem necessários esforços para coletar dados em áreas remotas, melhorando assim nosso conhecimento das espécies e sua distribuição no Brasil, permitindo entender melhor a ameaça que eles podem enfrentar.

Vale destacar também que, as pesquisas de levantamento florístico de Samambaias e Licófitas devem continuar, principalmente nos municípios ainda não inventariados, além da continuidade nas áreas já amostradas, como as unidades de conservação e proteção ambiental. Uma vez que os estudos ratificam que à medida que novas áreas são amostradas, a diversidade de espécies aumenta, gerando assim informações que ampliam a distribuição geográfica no Maranhão, região Nordeste e dos biomas brasileiros (Fernandes, 2020; Barbieri et al., 2020; Fernandes et al., 2020; Oliveira et al., 2020; Silva Junior et al., 2020; Santos Silva et al., 2020; Fernandes et al., 2022; Silva Junior et al., 2023).

Em suma, com a finalidade de colaborar para indicar áreas prioritárias para conservação de Samambaias e Licófitas no Maranhão e, elaborar e planejar metas e estratégias de conservação dos ambientes de ocorrência das espécies e de

Conclusão

Dessa forma, considerando os aspectos apontados na pesquisa pelos estudos sobre Samambaias e Licófitas do Maranhão, percebe-se que é de fundamental importância a realização de mais inventários florísticos dos grupos em outros municípios do Estado, principalmente em áreas sobre pressão antrópica, áreas ecotonais, locais com baixo esforço amostral de coletas e de unidades de conservação. Adicionalmente, sugerimos ainda que os órgãos e as instituições (IES) públicas e privadas possam investir mais em recursos financeiros para alavancar futuras pesquisas dos grupos em questão, possibilitando que sejam desenvolvidas e elaborados projetos de investigação científica voltados a outras linhas de pesquisas, a fim de complementar outras

preservação das pequenas populações nos remanescentes florestais, além também de indicar as espécies que possam vir futuramente a integrar a lista vermelha da flora ameaçada do estado (Costa, 2017; Silva et al., 2017; Oliveira et al., 2018; Silva et al., 2018a,b; Silva Junior; Fernandes; Ferreira, 2018; Santos Silva et al., 2019a,b,c; Almeida; Pietrobon; Fernandes, 2020; Barbieri et al., 2020; Fernandes et al., 2020; Oliveira et al., 2020; Silva Junior et al., 2020; Santos Silva et al., 2020; Fernandes et al., 2022; Silva Junior et al., 2023).

Por fim, para que a diversidade de espécies do Estado seja conhecida é necessário se pensar e definir urgentemente estratégias e metas em termos de perspectivas futuras sobre uma ótica de pesquisas em Samambaias e Licófitas para os próximos 10 anos. Em particular, quanto a essa abordagem Lenhn, Assis e Salino (2018) propuseram a implementação de várias estratégias, a saber: a) contratação de taxonomistas visando a formação de grupos de pesquisas em Samambaias e Licófitas; b) estruturação de um plano de coleta no Estado visando cobrir as lacunas de amostragem e consequentemente enriquecer as coleções de Samambaias e Licófitas dos herbários; c) estabelecimento de parcerias com pesquisadores especialistas vinculados à instituições nacionais e estrangeiras, visando acelerar a identificação de espécies ocorrentes no Estado; d) investimentos em infraestrutura para aperfeiçoamento dos laboratórios e herbários e e) divulgação dos resultados obtidos. Logo, na prática, se essas estratégias forem acatadas, isso pode produzir novos *insights* para esses grupos a nível de Estado, ou mesmo, Nordeste e Brasil.

informações como os estudos de autoecologia, anatômicos, biologia reprodutiva, bioindicadores, conservação, etologia, fisiologia, levantamentos florístico, ou ainda com o viés ecológico (fatores abióticos e bióticos); bem como, de comportamento fenológico das espécies, as quais fornecerão informações sobre o desenvolvimento da população em relação aos fatores que os cercam, e contribuir na perspectiva de conservação do habitat, ecossistema e das populações.

Por fim, buscamos propor também que estudos com essa perspectiva possam ser replicado para outros estados brasileiros, a fim de permitir uma visão ampla do conhecimento acerca da diversidade não apenas das Samambaias e Licófitas, bem como para outros grupos vegetais.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES) finance code 001; e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelos recursos provenientes do Projeto Universal nº 422747 / 2016-5.

Referências

Almeida, F. C., Pietrobon, M. R. & Fernandes, R. S. (2020). Lycophytes of the Chapada das Mesas National Park, Cerrado, Maranhão, Brazil. *Biota Neotropica*, 20(3), 1-11. <https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2020-0964>

Almeida, S. P., Proença, C. E. B., Sano, S. M. & Ribeiro, J. F. (1998). *Cerrado: espécies vegetais úteis*. Planaltina: EMBRAPA, 464p.

Alvarez, I. A., Oliveira, U. R., Mattos, P. P., Braz, E. M. & Canetti, A. (2012). *Arborização urbana no semiárido: espécies potenciais da Caatinga*. Embrapa Florestas, Colombo, Brasil. 28p.

Alvarez, I. A. & Kiill, L. H. P. (2014). Arborização, floricultura e paisagismo com plantas da Caatinga. *Informativo Abrates*, 24, 63-67.

Andrade Lima, D. (1969). *Pteridófitas que ocorrem nas floras Extra-Amazônica e Amazônica do Brasil e proximidades*. In: Anais do Congresso Nacional de Botânica. 20, 34-39.

Araújo, R. C. R. & Pires, L. L. (2009). Opções de frutíferas do Cerrado para paisagismo urbano em bairros da periferia de Goiânia-GO. *Revista Caatinga*, Mossoró, 22(4), 235-239.

Barbieri, R., Lima, L. B. C. & Correia, M. M. F. (2020). Distribuição, morfologia e anatomia de monilófitas (samambaias) aquáticas de pequenas lagoas na área Itaqui-Bacanga, Ilha de São Luís - MA. *Boletim do laboratório de hidrobiologia*, 30(2), 1-12. <https://doi.org/10.18764/1981-6421e2020.7>

Barbosa, B. B., Coelho, C. J. C., Moraes, L. A. & Santos, L. A. (2020). Unidades de Conservação no Brasil: um enfoque para a Região dos Cocais, no Leste Maranhense. *Research, Society and Development*, 9(9), 1-29. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7473>

Bastos, C. C. C. & Cutrim, M. V. J. (1999). Pteridoflora da Reserva Florestal do Sacavém, São Luis-MA. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, 15(1), 3-37.

Beruto, M. Introduction of new ornamental plants and production technologies: case studies. *Acta Horticulturae*, 1000, 23-34, 2013. DOI: 10.17660/ActaHortic.2013.1000.1

Bfg. et al. (2021). Brazilian Flora 2020: Leveraging the power of a collaborative scientific network. *Taxon*, 10, 1-21. <https://doi.org/10.1002/tax.12640>

Castro Aguiar, P. H., Fernandes, R. S. & Prado, J. (2022). Pteridaceae in remnants of Cerrado in Maranhão state, Brazil. *Check List, Journal of species list and distribution*, 18, 1263-1278. <https://doi.org/10.15560/18.6.1263>

Cavalcante, M. Z. B., Dultra, D. F. S., Silva, H. L. C., Cotting, J. C., Silva, S. D. P. & Siqueira Filho, J. A. (2017). Potencial ornamental de espécies do Bioma Caatinga. *Comunicata Scientiae*, 8(1), 43-58. <https://doi.org/10.14295/cs.v8i1.2649>

Conceição, G. M. & Rodrigues, M. S. N. (2010). Pteridófitas do Parque Estadual do Mirador, Maranhão, Brasil. *Caderno de Geociências*, 7, 47-53.

Conceição, G. M. & Ruggieri, A. C. (2010). Pteridófitas do Município de Tufilândia, Estado do Maranhão, Brasil. *Pesquisa em Foco*, 18(1), 59-68. <https://doi.org/10.18817/pef.v18i1.307>

Condro, A. A., Prasetyo, L. B., Rushayati, S. B., Santikayassa, I. P. & Iskandar, E. (2021). Predicting Hotspots and Prioritizing Protected Areas for Endangered Primate Species in Indonesia under Changing Climate. *Biology*, 10(154), 1-19. <https://doi.org/10.3390/biology10020154>

Ebihara, A. & Nitta, J. H. An update and reassessment of fern and lycophyte diversity data in the Japanese Archipelago. *Journal of Plant Research volume*, 132, 723-738, 2019. <https://doi.org/10.1007/s10265-019-01137-3>

Fernandes, R. S., Conceição, G. M da., Costa, J. M. & Paula Zárate, E. L. de. (2010). Samambaias e licófitas do município de Caxias, Maranhão, Brasil. *Boletim do Museu paraense Emílio Goeldi. Ciência e Natureza*, Belém, 5(3), 345-356.

Fernandes, R. S., Conceição, G. M., Brito, E. S. & Paula Zárate, E. L. (2007). Diversidade florística de pteridófitas da Área de preservação Ambiental do Inhamum, Caxias, Maranhão, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, 5, 411-413.

Fernandes, R. S., Silva Junior, W. R., Ferreira, A. W. C., Ottoni, F. P., Oliveira, S. S., Pietrobon, M. R. & Valdespino, I. A. (2023). Selaginella P. Beauv. (Selaginellaceae) in the state of Maranhão, northeastern, Brazil: A floristic survey and a new record for the Cerrado domain. *Biota Neotropica*, 23, 1-9. <https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2023-1515>

- Fernandes, R. S., Silva, L. R., Oliveira, S. S., Ottoni, F. P. & Pietrobom, M. R. (2022). Ferns and lycophytes in Chapada das Mesas National Park and surroundings, Maranhão State, Brazil. *Biota neotropica*, 22(1), 1-19. <https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2021-1273>
- Forzza, R. C. *et al.* (2010). *Catálogo das Plantas e Fungos do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1. 875 p.
- Freire, M. G. M. & Mussi Dias, V. (2019). Ornamental use of plants from the Restinga. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, 25(1), 55-64. <https://doi.org/10.14295/oh.v25i1.1452>
- Gonçalo, M. C., Zarane, E. L. P., Ruggieri, A. C., Silva, E. O. & Silva, M. F. (2015). Pteridoflora e seus aspectos ecológicos no município de Timon, Maranhão, Brasil. *Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium*, Ituiutaba, 6(1), 74-81.
- Haufler, C. H., Pryer, K. M., Schuettpelz, E., Sessa, E. B., Farrar, D. R., Moran, R., Schneller, J. J. & Watkins, JR. J. E. (2016). Windham, M. D. Sex and the single gametophyte: Revising the homosporous vascular plant life cycle in light of contemporary research. *BioScience*, 66(11), 928-937. <https://doi.org/10.1093/biosci/biw108>
- Heiden, G., Barbieri, R. L. & Stumpf, E. R. T. (2006). Considerações sobre o uso de plantas ornamentais nativas. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, 12(1), 2-7. <https://doi.org/10.14295/rbho.v12i1.60>
- Imesc. (2008). *Perfil do Maranhão 2006/2007*, version 1, 197 p. São Luís: Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos.
- Leal, L. & Biondi, D. (2006). Potencial ornamental de espécies nativas. *Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal*, 4(8), 1-16. DOI:10.14295/rbho.v14i1.227
- Lista de Espécies da Flora do Brasil (LEFB). 2024. *Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 20 de abril de 2024.
- Kiill, L. H. P., Terao, D. & Alvarez, I. A. (2013). *Plantas ornamentais da Caatinga*. Brasília: Embrapa Semiárido, 139p.
- Köppen, W. P. (1948). *Climatologia: com un estudio de los climas de la tierra*. 1. ed. México: Fondo de Cultura Económica, 478p.
- Maranhão. (2013). *Relatório do Diagnóstico do Macrozoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Maranhão*. Batistella, M., Bolfe, É, L., Vicente, L. E., Victoria, D. C. & Araújo, L. S. (Org.), SP: Embrapa, Campinas.
- Moraes, L. A., Araújo, J. S. & Santos Filho, F. S. (2020). New records of *Aristolochia bahiensis* F.Gonzalez for the State of Maranhão, Brazil. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 13(3), 3095-3104. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v13.6.p3095-3104>
- Martins, M. B. & Oliveira, T. G. (2011). *Amazônia Maranhense: Diversidade e Conservação*. Belém: MPEG. p. 328.
- Nascimento, J. M., Gomes, G. S., Silva, G. S., Santos Silva, D. L., Ara Jo, M. F. V. & Conceição, G. M. (2019). New occurrence of *Prestonia bahiensis* Müll. Arg. (Apocynaceae) for the vegetation of the State University of Maranhão, Brazil. *International Journal of Development Research*, 9(3), 26392-26395.
- Nascimento, J. M., Gomes, G. S., SILVA, G. S., Santos Silva, D. L. S. Ara Jo, M. F. V. & Conceição, G. M. (2020). Expanding the Occurrence of Malvaceae to Maranhão, Brazil. *Research, Society and Development*, 9(4), 1-11. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i4.2612>
- Oliveira, J. E., Streit, J. A. C., Vieira, D. M. & Guarnieri, P. (2021). Políticas públicas ambientais: produção científica em periódicos nacionais da área de administração entre 2013 e 2017. *Gestão & Regionalidade*, 37(110), 22-40. <https://doi.org/10.13037/gr.vol37n110.6487>
- Pott, A. & Pott, V. J. (1994). *Plantas do Pantanal*. Brasília: EMBRAPA, CPAP, 320p.
- Ppg I. (2016). A community-derived classification for extant lycophytes and ferns. *Journal of Systematics and Evolution*, 54(6), 563-603. <https://doi.org/10.1111/jse.12229>
- Prado, J., *et al.* (2015). Diversity of ferns and lycophytes in Brazil. *Rodriguésia*, 66(4), 1073-1083. <https://doi.org/10.1590/2175-7860201566410>
- Prado, J. & Windisch, P. G. (2000). The genus *Pteris* L. (Pteridaceae) in Brazil. *Boletim do Instituto de Botânica*, 13, 103-199.
- Ppg I, (2016). Pteridophyte Phylogeny Group. A community-derived classification for extant lycophytes and ferns. *Journal of Systematics and Evolution*, 54, 563-603. <https://doi.org/10.1111/jse.12229>
- Salazar Ferreira, M., Gonella, P. M. & Guarçoni, E. A. E. (2020). New records of *Utricularia* (Lentibulariaceae) for the state of Maranhão, Brazil. *Check List*, 16(1), 121-125. <https://doi.org/10.15560/16.1.121>
- Sano, E. E., Rosa, R., Brito, J. L. S. & Ferreira, L. G. (2007). *Mapeamento da cobertura vegetal do cerrado: estratégias e resultados*. Embrapa

- Cerrados, Platina. Documentos/Embrapa. Brasília, 30p.
- Santos Silva, D. L. (2016). *Cyathea delgadii* Sternb. (Cyatheaceae, Samambaia): caracterização e ecologia populacional no domínio fitogeográfico do Cerrado. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade, Ambiente e Saúde) – Centro de Estudos Superiores de Caxias, Curso de Pós-Graduação em Biodiversidade, Ambiente e Saúde. Caxias-MA: CESC/UEMA.
- Santos Silva, D. L. S., Oliveira, R. F. & Conceição, G. M. (2019a). Formigas associadas à *Cyathea delgadii* Sternb. (Cyatheaceae) em um fragmento de Cerrado do Maranhão, Nordeste, Brasil. *Biota Amazônia*, 9, 34-36. <http://dx.doi.org/10.18561/21795746>
- Santos Silva, D. L. S., Silva, G. S., Silva, G. S., Oliveira, R. F., Martins, P. R. P., Sousa, D. H. S., Araujo, M. F. V. & Conceição, G. M. (2019b). New occurrences of Schizaeaceae for the Maranhão and Brazilian Cerrado. *International journal of development research*, 9, 26857-26862.
- Santos Silva, D. L., Gomes, G. S., Silva, G. S., Araujo, M. F. V. & Conceição, G. M. (2029c). Structure and spatial distribution pattern of *Cyathea delgadii* Sternb. (Cyatheaceae) in two Cerrado areas, in the Northeast of Brazil. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science (IJAERS)*, 6(6), 580-586. <https://dx.doi.org/10.22161/ijaers.6.6.64>
- Santos Silva, D. L., Silva, G. S., Gomes, G. S., Oliveira, R. F., Gaspar, J. C., Araújo, M. F. V. & Conceição, G. M. (2020). Ornamental potential of ferns and lycophytes in Eastern of Maranhão, Brazil. *Research, Society and Development*, 9(7), 1-21. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4087>
- Santos Silva, D. L., Silva, G. S., Oliveira, R. F., Gomes, G. S. & Conceição, G. M. (2018a). Association of Anuran to *Cyathea delgadii* Sternb. (Cyatheaceae) in Cerrado from Brazil. *Journal of Pharmacy and Biological Sciences (IOSR-JPBS)*, 13(4), 19-26. DOI: 10.9790/3008-1304041926
- Santos Silva, D. L., Silva, G. S., Oliveira, R. R. & Conceição, G. M. (2028b). Nova ocorrência de Lycopodiaceae (Lycophyta) para o estado do Maranhão: *Pseudolycopodiella carnosa* (Silveira) Holub. *Biota Amazônia*, 8(2), 58-59. <https://doi.org/10.18561/21795746/biotaamazonia.v8n2p58-59>
- Serafini, L. Z. (2007). *Proteção jurídica das áreas úmidas e os direitos Socioambientais*. Dissertação (Mestrado em Direito). Programa de Pós-Graduação em Direito da PUC-PR, Curitiba.
- Silva Junior, W. R., Ferreira, A. W. C., Ilkiu Borges, A. L. & Fernandes, R. S. (2020). Ferns and lycophytes of remnants in Amazônia Maranhense, Brazil. *Biota Neotropica*, 20, 1-14. <https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2020-0972>
- Silva, G. S., Silva, D. L. S., Oliveira, R. R., Silva, M. L. A. & Conceição, G. M. (2017). Licófitas e Samambaias no Cerrado do Leste do Maranhão, Brasil. *Acta Brasiliensis*, 1(2), 13-16. <https://doi.org/10.22571/Actabra12201724>
- Spinelli-Araújo, L., Silva, G. B. S., Torresan, F. E., Victoria, D. C., V, L. E. B, E. L. & Manzatto, C. V. (2016). *Conservação da Biodiversidade do Estado do Maranhão: Cenário Atual em Dados Geospaciais*. 1. ed. Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, 28p.
- Souza, V. C., Toledo, C. P., Sampaio, D., Bígio, N. C., Colletta, G. D., Ivanauskas, N. M. & Flores, T. B. (2019). *Guia de Plantas da Mata atlântica: Floresta estacional*. Piracicaba: Liana, 360p.
- Stumpf, E. R. T., Romano, C. M., Barbieri, R. L., Heiden, G., Fischer, S. Z. & Corrêa, L. B. (2009). Características ornamentais de plantas do Bioma Pampa. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, 15(1), 49-62. <https://doi.org/10.14295/rbho.v15i1.435>
- Verón, S. et al. (2021). An assessment of the endemic spermatophytes, pteridophytes and bryophytes of the French Overseas Territories: towards a better conservation outlook. *Biodiversity and Conservation*, 30, 2097-2124. <https://doi.org/10.5061/dryad.xpnvx0kfd>
- Vommaro, F., Menezes, J. A. & de Lima Barata, M. M. (2020). Contributions of municipal vulnerability map of the population of the state of Maranhão (Brazil) to the sustainable development goals. *Science of The Total Environment*, 706, 134629. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134629>
- Weigand, A., Abrahamczyk, S., Aubin, I., Bita Nicolae, C., Bruelheide, H., I., Carvajal Hernández, C. & Kessler, M. (2020). Global fern and lycophyte richness explained: How regional and local factors shape plot richness. *Journal of Biogeography*, 47(1), 59-71. <https://doi.org/10.1111/jbi.13782>
- Xavier, S. R. S. (2007). *Pteridófitas da Caatinga: Lista anotada, Análise da Composição Florística e Padrões de Distribuição Geográfica*. 147p. Tese (Doutorado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.