

Samambaias de um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em zona urbana, Maciço de Baturité, Ceará, Brasil

Ferns from a Dense Ombrophylous Forest fragment in urban area, Baturité Massif, Ceará, Brazil

Helechos de un fragmento de Bosque Ombrófilo Denso en un área urbana, Macizo de Baturité, Ceará, Brasil

Recebido: 13/11/2022 | Revisado: 22/11/2022 | Aceitado: 24/11/2022 | Publicado: 02/12/2022

Lucas Farias Pinheiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4722-7558>
Universidade Estadual do Ceará, Brasil
E-mail: lucas.fpinheiro@gmail.com

Vitória Bezerra Ramos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2753-5692>
Universidade Estadual do Ceará, Brasil
E-mail: vitoriabezerra15@gmail.com

Eliseu Marlônio Pereira de Lucena

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8190-1702>
Universidade Estadual do Ceará, Brasil
E-mail: eliseu.lucena@uece.br

Resumo

O estado do Ceará apresenta uma grande diversidade de condições ambientais, desde áreas baixas até áreas mais elevadas, onde se instalam os remanescentes da Mata Atlântica. Nesses ambientes, estudos sobre o conhecimento do componente das pteridófitas ainda são escassos, tendo uma maior atenção para o conhecimento da flora fanerogâmica. Com isso, o presente trabalho objetivou realizar um levantamento das samambaias do Campus Experimental de Educação Ambiental e Ecologia da UECE, em Pacoti-CE, bem como, elaborar uma chave de identificação, visando facilitar o reconhecimento das mesmas, contribuindo para o conhecimento da flora vascular no estado do Ceará. As coletas foram realizadas ao longo do ano de 2019, através de caminhadas aleatórias, coletando os espécimes que estavam no estágio reprodutivo. O material coletado foi herborizado e posteriormente depositado no Herbário do Museu de História Natural do Ceará Prof. Dias da Rocha (MHNCE-HER). A identificação ocorreu a partir de chaves de identificação, bibliografia especializada, comparação com espécimes de herbário. Foram catalogadas 11 espécies distribuídas em dez gêneros e sete famílias. As famílias mais representativas foram Pteridaceae (quatro spp.) e Polypodiaceae (duas spp.). O hábito herbáceo (81,81%) foi o que apresentou a maior riqueza. Todas as espécies são nativas do Brasil e a maioria é endêmica. A Mata Atlântica (dez spp.) e a Amazônia (nove spp.) foram os domínios que apresentaram os maiores números de representantes. A espécie *Adiantum deflectens* apresentou como uma nova ocorrência para Mata Atlântica. A área apresenta elevado número de espécies de ervas, muitas espécies nativas do Brasil, além de comprovar a importância de inventários florísticos para o conhecimento da flora cearense.

Palavras-chave: Samambaias; Flora cearense; Mata Atlântica; Matas serranas; *Hotspots*.

Abstract

The state of Ceará presents a great diversity of environmental conditions, from low areas to higher areas, where the remnants of the Atlantic Forest are installed. In these environments, studies on the knowledge of the pteridophyte component are still scarce, with greater attention being paid to the knowledge of the phanerogamic flora. With this, the present work aimed to carry out a survey of the ferns of the Experimental Campus of Environmental Education and Ecology of UECE, in Pacoti-CE, as well as to elaborate an identification key, in order to facilitate their recognition, contributing to the knowledge of the flora vascular system in the state of Ceará. The collections were carried out throughout 2019, through random walks, collecting the specimens that were in the reproductive stage. The collected material was herborized and later deposited in the Herbarium of the Natural History Museum of Ceará Prof. Days of the Rock (MHNCE-HER). Identification was based on identification keys, specialized bibliography, comparison with herbarium specimens and type specimens. Eleven species distributed in ten genera and seven families were cataloged. The most representative families were Pteridaceae (four spp.) and Polypodiaceae (two spp.). The herbaceous habit (81.81%) was the one with the highest richness. All species are native to Brazil and most are endemic. The Atlantic Forest (ten spp.) and the Amazon (nine spp.) were the domains that presented the highest numbers of representatives. The species *Adiantum deflectens* presented as a new occurrence for the Atlantic Forest. The area has a high number of species of herbs, many species native to Brazil, in addition to proving the importance of floristic inventories for the knowledge of the flora of Ceará.

Keywords: Ferns; Flora from Ceará; Atlantic Forest; Mountain Forests; *Hotspots*.

Resumen

El estado de Ceará presenta una gran diversidad de condiciones ambientales, desde áreas bajas hasta áreas más elevadas, y se instalan remanentes en la Mata Atlântica. Nesses ambientes, estudos on o conhecimento do componente das pteridófitas ainda são escassos, tendo uma maior atenção para o conhecimento da flora fanerogâmica. Con ello, el presente trabajo tuvo como objetivo realizar un levantamiento de los helechos del Campus Experimental de Educación Ambiental y Ecología de la UECE, en Pacoti-CE, así como elaborar una clave de identificación, con el fin de facilitar su reconocimiento, contribuyendo a el conocimiento del sistema vascular de la flora en el estado de Ceará. Como coletas foram realizadas ao longo do ano de 2019, através de caminhadas aleatórias, coletando os espécimes que estavam no estágio reprodutivo. O material coletado para herborizado y posteriormente depositado en el Herbario do Museu de História Natural do Ceará Prof. Dias da Rocha (MHNCE-HER). A identificação ocorreu a partir de chaves de identificação, bibliografía especializada, comparação com espécimes de herbario e espécimes-tipo. Foram catalogadas 11 especies distribuidas en diez géneros y siete familias. Como famílias más representativas de Pteridaceae (quatro spp.) y Polypodiaceae (duas spp.). O hábito herbáceo (81,81%) foi o que apresentou a maior riqueza. Todas como especies são nativas do Brasil e a maioria são endêmicas. A Mata Atlântica (diez spp.) y a Amazônia (nueve spp.) foram os domínios que apresentaram os maiores números de representantes. A espécie *Adiantum desvía* apresentou como uma nova ocorrência para Mata Atlântica. Un área apresenta elevado número de especies de ervas, muitas especies nativas do Brasil, além de comprovar a importância de inventários florísticos para o conhecimento da flora cearense.

Palabras clave: Helechos; Flora do Ceará; Bosque Atlântico; Bosques de montaña; *Hotspots*.

1. Introdução

O Brasil é considerado um dos países com a maior biodiversidade do planeta, com aproximadamente cerca de 15 a 20% das espécies de todas as espécies do mundo, além de apresentar muitos endemismos (Ganem, 2011). Apresenta em seu território grande riqueza de espécies vegetais, além dos maiores remanescentes de ecossistemas tropicais, sendo eles considerados *hotspots* de diversidade, como é o caso da Mata Atlântica e do Cerrado. Isso está relacionado principalmente por estar localizado na zona tropical do planeta, no qual as temperaturas são mais elevadas, tornando assim possível o aparecimento de uma grande heterogeneidade biológica (Prates & Irving, 2015).

Os *Hotspots* são áreas com grande diversidade biológica que sofreram impactos com o passar do tempo, como é o caso da Mata Atlântica e do Cerrado, que mesmo com a degradação, ainda possuem muitos endemismos. Esses ambientes são fonte de recurso para todo o planeta, pois existe uma grande biodiversidade, sendo de fundamental importância a sua conservação, para evitar a perda de habitats (Jenkins & Pimm, 2006).

Muitos desses ecossistemas sofreram bastante com o processo de urbanização, causando a perda de muitos recursos (Lima et al., 2020). Segundo Mantovani et al. (2017) os estudos referentes à diversidade biológica brasileira têm crescido bastante nas últimas décadas, em virtude do aumento da produção científica relacionada aos inventários florestais, que auxiliaram na criação e na implementação de áreas protegidas.

Segundo Bayma et al. (2022) o Brasil apresenta seis Biomas continentais: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal. O Bioma predominante da região Nordeste é a Caatinga, que apresenta clima semiárido com longos períodos de seca, vegetação arbóreo-arbustiva e temperaturas variando de 25 à 30°C, estando bastante alterado, devido a substituição da vegetação nativa para pastagem e agricultura (Tabarelli et al., 2018). A Caatinga também apresenta elevados endemismos, devido a essas condições ambientais (Silva et al., 2017).

No Ceará a fitofisionomia de Mata Atlântica é chamada de Floresta Ombrófila Densa (Figueiredo, 1997; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2012). O Bioma Mata Atlântica está bastante degradado, principalmente pelas ações antrópicas (Neves et al., 2017; Silva, 2017), sendo constantemente substituída por monoculturas e a exploração de madeira (Padilha & Marco Júnior, 2018; Vijay et al., 2016), sendo de grande importância a realização de estudos florísticos nos remanescentes nordestinos, em especial os cearenses, pois muitos desses remanescentes sofrem fortes ações antrópicas, podendo trazer prejuízos para a biodiversidade local. Segundo Mendes et al. (2019) essas áreas sofrem bastante com a

fragmentação, devido a agricultura familiar que é comum no local, através do manuseio incorreto dos solos, corte e queima de lenha, bem como, utilização de matéria prima para as indústrias, sendo assim necessário estudo nesses ambientes.

Os inventários florísticos são de grande importância, pois contribuem para o entendimento das mudanças climáticas, fornecendo informações sobre a dinâmica da comunidade vegetal dentro dos fragmentos (Anderson-Teixeira et al., 2016; Targa et al., 2017), pois conhecendo a flora, traz subsídios para a criação de estratégias e políticas públicas para a recuperação de áreas degradadas. Geralmente, os estudos estão relacionados com as angiospermas, deixando de lado outros grupos de vegetais, como é o caso das samambaias e licófitas, que são popularmente chamadas de pteridófitas.

A nomenclatura “Pteridófitas” entrou em desuso, devido aos avanços filogenéticos, pois não fazem parte de um grupo monofilético, porém ainda continuam sendo chamadas assim, de maneira informal. Segundo estudos recentes apresentam duas linhagens, as samambaias (classe Polypodiopsida) e as licófitas (classe Lycopodiopsida) que são plantas vasculares sem sementes, as quais apresentam aproximadamente 10.578 e 1.338 espécies, respectivamente (PPG I, 2016). Possuem ampla distribuição, desde a região dos trópicos até regiões polares, possuindo a maior riqueza nas florestas úmidas das regiões tropicais (Tryon & Tryon, 1982), principalmente por causa dos seus gametas serem flagelados e da sua fecundação ser externa, necessitando assim da água para a sua reprodução (Páuas & Sáez, 2000). No Brasil são encontradas 1.410 espécies, sendo 523 endêmicas, distribuídas em vários domínios fitogeográficos e em vários tipos vegetacionais, sendo os domínios de Mata Atlântica (942 spp.) e Amazônia (578 spp) os mais ricos em número de espécies. O Ceará apresenta 149 espécies, com 24 famílias e 65 gêneros (Flora e Funga do Brasil, 2022), sendo bastante comum encontrar nos “Brejos de Altitude”, devido as condições ambientais serem diferentes, como a elevada altitude e chuvas em maiores concentrações (Tabarelli & Santos, 2004).

Estudos envolvendo esse grupo vêm crescendo, devido a importância desse componente para as formações florestais, trazendo subsídios para o entendimento da dinâmica e distribuição desses grupos (Prado et al., 2015), sendo bastante comum nas regiões Sul (Gonzatti, 2018; Lehn et al., 2020; Moraes et al., 2018; Schindler et al. 2021) e Sudeste (Pena et al. 2019; Costa et al. 2017; Costa et al. 2020; Mazziero et al. 2018; Mazziero et al. 2020) do país. No Nordeste, os estudos vêm crescendo, como os realizados por Santiago et al. (2004), Conceição e Rodrigues (2010), Pereira et al. (2011), Farias et al. (2017), Macedo e Nonato (2018), Goetz et al. (2019), Almeida et al. (2020), Andrade et al. (2021), Moraes et al. (2021). No Ceará, ainda são escassos os trabalhos tratando somente das samambaias e licófitas, em comparação com os estados da região Sul e Sudeste, onde possuem os maiores estudos e os maiores fragmentos de Mata Atlântica, como podemos observar nos estudos realizados por Paula (1993), Zárate (2005), Paula-Zárate et al. (2007), Silvestre et al. (2019) e Silvestre (2018).

Desta forma, o presente estudo teve como objetivo realizar um levantamento das samambaias do Campus Experimental de Educação Ambiental e Ecologia da UECE, em Pacoti-CE, um remanescente de Floresta Ombrófila Densa, pertencente ao bioma de Mata Atlântica, bem como, elaborar uma chave de identificação, visando facilitar o reconhecimento das mesmas, contribuindo para o conhecimento da flora vascular no estado do Ceará.

2. Metodologia

A área de estudo fica localizada no Campus Experimental de Educação Ambiental e Ecologia da UECE, município de Pacoti-CE (4°13'36,8" - 38°55'21,9"/4°13'39,3" - 38°55'19,0"), localizada a 130 km de Fortaleza, com uma área de 5 ha e 700 m². Trata-se de uma área que foi cedida em comodato pela Fundação Deusmar Queirós à Universidade Estadual do Ceará para o desenvolvimento de pesquisas técnico-científicas para a defesa e preservação ambiental. Atualmente é a sede do Museu de História Natural do Ceará Prof. Dias da Rocha (MHNCE) (Universidade Estadual do Ceará [UECE], 2010, 2021).

O município de Pacoti fica localizado na região Nordeste do estado do Ceará, no Maciço de Baturité, possuindo clima Tropical Subquente Úmido e Tropical Quente Úmido, com temperaturas variando entre 24 a 26°C. Apresenta vegetação do

tipo Caatinga Arbustiva Densa, Floresta Subcaducifolia Tropical Pluvial e Floresta Subperenifolia Tropical Pluvio-Nebular, sobre o relevo de Maciços Residuais. A precipitação pode chegar a mais de 1.500 mm e os solos são do tipo Podzólico Vermelho-Amarelo (Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará [IPECE], 2017).

A área apresenta um fragmento de Floresta Ombrófila Densa, podendo também ser chamado de “Mata Úmida” (Figueiredo 1997; IBGE, 2012). Apresenta arbustos e árvores que podem chegar a 15 m de altura, além da presença de lianas e epífitas (Campanili & Schäffer, 2010). Além disso, apresenta algumas áreas abertas com algum grau de antropização, espaços utilizados para a ornamentação, e cultivo como o de bananeiras, além da presença de um pequeno riacho e barragem (Figura 1).

Figura 1 - a. Sede do Museu de História Natural do Ceará; b. Fragmento de Floresta Ombrófila Densa; c, d. Trilhas no interior do fragmento; e. Trilha da borda do fragmento; f. Área antropizada; g. Riacho e barragem no interior do fragmento; h. Área antropizada utilizada para o cultivo de frutas como bananeiras em contato com o fragmento de Floresta Ombrófila.



Fonte: Autores.

Foram realizadas 12 coletadas ao longo do ano de 2019, sendo seis coletas no primeiro semestre e seis no segundo. O método de coleta utilizado foi de caminhamento de acordo com Filgueiras et al. (1994), ao longo da área de estudo, coletando todos os exemplares que estavam no estágio reprodutivo, contendo a presença dos soros. Os espécimes foram coletados e armazenados em sacos plásticos durante as coletas em campo e herborizados segundo Windisch (1992). As exsicatas foram depositadas no Herbário do Museu de História Natural do Ceará, Professor Dias da Rocha (MHNCE-HER) da Universidade

Estadual do Ceará. Foram realizados também registros fotográficos para auxiliar na posterior identificação dos espécimes no herbário e produções de pranchas fotográficas das espécies. O sistema de classificação adotado foi o “Pteridophyte Phylogeny Group” PPG I (2016).

Para conferir os endemismos para o Brasil, novos registros para o estado do Ceará, a ocorrência nos domínios fitogeográficos foi utilizada a Lista das Espécies da Flora e Funga do Brasil (Flora e Funga do Brasil, 2022).

3. Resultados e Discussão

Foram inventariadas 11 espécies distribuídas em dez gêneros e sete famílias, sendo todas pertencentes ao grupo das samambaias (Tabela 1). As famílias mais representativas foram Pteridaceae (quatro spp.) e Polypodiaceae (duas spp.), onde juntas totalizam 54,44% das espécies levantadas. Demais famílias apresentaram apenas uma espécie (Figura 2).

Paula (1993) ao realizar um estudo na Serra de Baturité, encontrou 92 espécies de samambaias e licófitas, distribuídas em 21 famílias. Na ARIE Mata da Bica, localizada no Rio Grande do Norte, foram registradas 11 espécies, sendo as famílias mais representativas foram Pteridaceae (três spp.) e Thelypteridaceae (duas spp.). Já na APA da Serra da Meruoca, região Norte do estado do Ceará, foi a família Polypodiaceae com três espécies (Silvestre et al., 2019). No Parque Nacional de Ubajara no estado do Ceará, foram catalogadas 30 espécies, distribuídas em 21 gêneros e 11 famílias, das quais Pteridaceae (dez spp.), Polypodiaceae (quatro spp.) foram as mais representativas (Silvestre 2018). Já em um fragmento localizado em área urbana, no município de Salvador, além de Pteridaceae (nove spp.), também se destacaram Thelypteridaceae (seis spp.) e Polypodiaceae (quatro spp.) (Macedo & Nonato, 2018). A família Pteridaceae é a mais comum nos estudos da região Nordeste (Góes-Neto et al., 2012; Santiago et al., 2014). Segundo o sítio Flora e Funga do Brasil (2022), na região Nordeste, a família Pteridaceae apresenta 105 espécies e no estado do Ceará, 35 espécies.

O gênero com a maior riqueza foi *Adiantum* L. com duas espécies. Tal gênero, segundo Prado e Sylvestre (2010) e Prado et al. (2015) afirmam que ele está entre os mais diversos do país, com 65 espécies, distribuídos em vários domínios fitogeográficos, sendo mais representativo na Mata Atlântica (40 spp.) e na Amazônia (33 spp.), corroborando assim com os achados deste estudo. No estudo realizado por Zárte (2005) com as pteridófitas do estado do Ceará, esse gênero também foi o mais representativo com 17 espécies. Já no levantamento realizado por Macedo e Nonato (2018), também em remanescente de Floresta Ombrófila Densa, localizado em área urbana no município de Salvador-BA, além do gênero *Adiantum* (quatro spp.), obteve-se também o *Thelypteris* Schmidel (cinco spp.). Segundo os autores, esses grupos são bastante comuns nos estudos florísticos de samambaias das florestas brasileiras.

Em relação ao hábito, as ervas (81,81%) foram as mais representativas, com nove espécies (Figura 3). Também foi observado um maior número de espécies terrícolas (81,81%), como pode ser observado na Tabela 1. No fragmento do Refúgio da Vida Silvestre Mata do Junco, em Sergipe, a maioria das espécies inventariadas foram herbáceas (18 spp.), das quais as mais ricas foram as terrícolas (16 spp.) e as epífitas (cinco spp.) (Andrade et al., 2021). Já para Silvestre et al. (2019), ao analisar a ARIE Mata da Bica e a APA da Serra da Meruoca, ambos fragmentos de Mata Atlântica no Nordeste, verificou que as duas áreas apresentaram um maior número de espécies terrícolas, sendo sete espécies na primeira área e quatro na segunda.

Tabela 1 - Lista de samambaias do Campus Experimental de Educação Ambiental e Ecologia da UECE, Pacoti-CE, apresentando famílias/espécies, hábito, Substrato, Voucher do Herbário do Museu de História Natural do Ceará (MHNCE-HER), Domínios Fitogeográficos (DF) (Amazônia – AM; Caatinga – CAA, Cerrado –CER, Mata Atlântica – MA; Pampas – PA; Pantanal – PT).

FAMÍLIA/ESPÉCIE	HABITO	SUBSTRATO	VOUCHER	DF
ANEMIACEAE				
<i>Anemia hirta</i> (L.) Sw.	Erva	Rupícola	E.M.P. Lucena (814) MHNCE-HER 000286	MA
BLECHNACEAE				
<i>Blechnum occidentale</i> L.	Erva	Terrícola	E.M.P. Lucena (700) MHNCE-HER 000172	AM, CER, MA, PA, PT
CYATHEACEAE				
<i>Cyathea microdonta</i> (Desv.) Domin	Arbusto	Terrícola	E.M.P. Lucena (861) MHNCE-HER 000333	AM, CER, MA
LYGODIACEAE				
<i>Lygodium venustum</i> Sw.	Trepadeira	Terrícola	E.M.P. Lucena (890) MHNCE-HER 000362	AM, CAA, CER, MA, PT
POLYPODIACEAE				
<i>Pleopeltis astrolepis</i> (Liebm.) E.Fourn.	Erva	Terrícola	E.M.P. Lucena (873) MHNCE-HER 000345	AM, CAA, CER, MA, PA, PT
<i>Serpocaulon triseriale</i> (Sw.) A.R.Sm.	Erva	Epífita	E.M.P. Lucena (794) MHNCE-HER 000266	AM, CAA, CER, MA, PA, PT
PTERIDACEAE				
<i>Adiantum petiolatum</i> Desv.	Erva	Terrícola	E.M.P. Lucena (791) MHNCE-HER 000263	AM, MA
<i>Adiantum deflectens</i> Mart.	Erva	Terrícola	E.M.P. Lucena (866) MHNCE-HER 000338	CER
<i>Pteris denticulata</i> Sw.	Erva	Terrícola	E.M.P. Lucena (803) MHNCE-HER 000275	AM, CER, MA, PA
<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	Erva	Terrícola	E.M.P. Lucena (733) MHNCE-HER 000205	AM, CAA, CER, MA, PA, PT
THELYPTERIDACEAE				
<i>Goniopteris poiteana</i> (Bory) Ching	Erva	Terrícola	E.M.P. Lucena (860) MHNCE-HER 000332	AM, MA

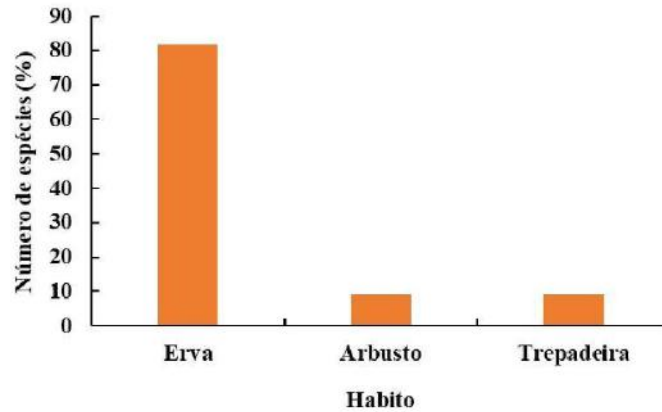
Fonte: Autores.

Figura 2 - Espécies do Campus Experimental de Educação Ambiental e Ecologia da UECE, Pacoti-CE. a. *Adiantum deflectens*; b. Detalhe dos soros de *Adiantum deflectens*; c. *Adiantum petiolatum*; d. *Anemia hirta*; e. Face adaxial da fronde de *Blechnum occidentale*; f. Parte abaxial da fronde de *Blechnum occidentale*; g. *Cyathea microdonta*; h. Detalhe dos soros *Cyathea microdonta*; i. *Goniopteris poiteana*; j. *Lygodium venustum*; k. Parte adaxial da fronde de *Pityrogramma calomelanos*; l. Parte adaxial da fronde de *Pityrogramma calomelanos*; m. *Pleopeltis astrolepis*; n. *Pteris denticulata*; o. *Serpocaulon triseriale*.



Fonte: Autores.

Figura 3 - Número de espécies por hábito do Campus Experimental de Educação Ambiental e Ecologia da UECE, em Pacoti, Ceará, Brasil.

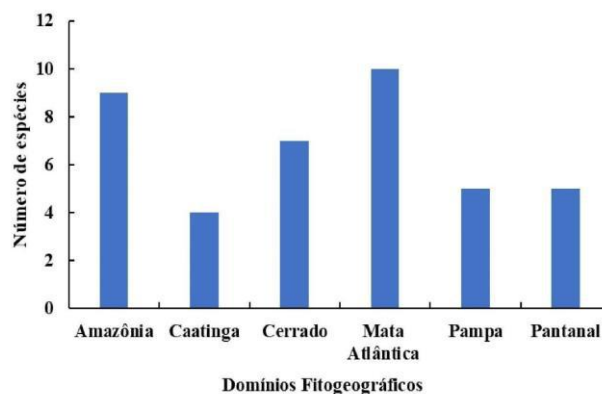


Fonte: Autores.

A maioria das espécies ocorre em todos os biomas brasileiros, sendo a Floresta Amazônica (nove spp.) e a Mata Atlântica (dez spp.) os mais representativos (Figura 4). Segundo a Flora e Funga do Brasil (2022) os domínios fitogeográficos que apresentam os maiores representantes de samambaias e licófitas são mais representativos na Mata Atlântica (941 spp.) e na Amazônia (578 spp.), corroborando com os achados deste estudo.

A espécie *Anemia hirta* (Figura 2-h) ocorre apenas em áreas da Mata Atlântica e a espécie *Adiantum deflectens* (Figura 2-k) é exclusiva de área de Cerrado. Com isso, através dos achados desse estudo, a segunda espécie apresenta uma nova ocorrência para o domínio da Mata Atlântica, em especial na formação vegetacional de Floresta Ombrófila Densa, que anteriormente somente ocorria em área de Cerrado. Isso mostra a importância de estudos com esse grupo, pois ainda são escassos, uma vez que a partir deles podemos entender a distribuição das espécies nos domínios fitogeográficos e nas formações vegetacionais, contribuindo para atualização das listagens brasileiras. Todas as espécies ainda não foram avaliadas quanto ao status de conservação (BFG, 2018, 2021), sendo assim necessários mais estudos como esse, para que possam ter subsídios para avaliar o grau de conservação dessas espécies. Todas as espécies são nativas do Brasil e maioria não é endêmica desse país, possuindo uma espécie (*Cyathea microdonta* (Desv.) Domin) que tem seu endemismo ainda desconhecido.

Figura 4 - Número de espécies por Domínio Fitogeográfico do Campus Experimental de Educação Ambiental e Ecologia da UECE, em Pacoti, Ceará, Brasil.



Fonte: Autores.

Uma chave de identificação do tipo dicotômica e foi elaborada para as espécies de samambaias registradas no Campus Experimental de Educação Ambiental e Ecologia da UECE, Pacoti-CE, com base no hábito e em características morfológicas de plantas maduras:

CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES DE SAMAMBAIAS DO CAMPUS EXPERIMENTAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ECOLOGIA DA UECE, PACOTI, CEARÁ, NORDESTE DO BRASIL.

1. Plantas herbáceas à arbustivas.....	2
2. Lâmina inteira.....	<i>Pleopeltis astrolepis</i>
2'. Lâmina pinada.....	3
3. Esporângios organizados em espiga.....	<i>Anemia hirta</i>
3'. Esporângios não organizados em espiga.....	4
4. Lâmina 1-pinada.....	5
5. Raque prolífera no ápice, pinas flabeladas.....	<i>Adiantum deflectens</i>
5'. Raque não prolífera, pinas não flabeladas.....	6
6. Frondes glabras em ambas as faces.....	7
7. Soros dispostos no ápice dos lobos.....	<i>Pteris denticulata</i>
7'. Soros dispostos na região central das pinas.....	8
8. Soros adjacentes à nervura principal da pina.....	<i>Blechnum occidentale</i>
8'. Soros circulares entre a costa e a margem da pina.....	<i>Serpocaulon triseriale</i>
6'. Fronde com indumento na face abaxial ou em ambos os lados.....	9
9. Ausência de indumento farináceo branco.....	<i>Goniopteris poiteana</i>
9'. Presença de indumento farináceo branco.....	<i>Pityrogramma calomelanos</i>
4'. Lâmina 2-pinada.....	10
10. Ausência de espinhos rígidos na base do pecíolo.....	<i>Adiantum petiolatum</i>
10'. Presença de espinhos rígidos na base do pecíolo.....	<i>Cyathea microdonta</i>
1'. Plantas trepadeiras.....	<i>Lygodium venustum</i>

4. Conclusão

O levantamento das samambaias do Campus Experimental de Educação Ambiental e Ecologia da UECE apresentou um elevado número de ervas. A área de estudo possui representantes que ocorrem em vários biomas brasileiros, inclusive temos um novo registro para área de Mata Atlântica, na formação vegetacional de Floresta Ombrófila Densa.

Esse estudo visa ampliar e contribuir para o conhecimento da flora de samambaias do estado do Ceará, que ainda possui poucos estudos. Estudos envolvendo o conhecimento da flora, principalmente em áreas que sofreram com ações antrópicas, são considerados pioneiros para compreender melhor a distribuição das espécies, podendo trazer subsídios para a criação de programas de conservação e preservação de áreas verdes urbanas, como a deste estudo, em que todas as espécies são nativas do Brasil.

Estudos em remanescentes de *Hotspots*, em especial a Mata Atlântica, são de grande importância para comprovar a riqueza de espécies desses ambientes, pois a partir do conhecimento da biodiversidade, podemos diminuir a degradação ambiental que esses ambientes apresentam, evitando assim diversos prejuízos para a fauna e flora.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Código de Financiamento 001, pela concessão da bolsa mestrado ao primeiro autor. Ao Herbário do Museu de História de Natural do Ceará (MHNCE-HER) pelo tombamento das exsicatas. Ao Prof. Dr. Eddie Santana, coordenador do Campus Pacoti da UECE pelo apoio logístico durante a pesquisa. Ao mestre da cultura do estado do Ceará, José Carneiro (mateiro) pelo apoio prestado durante o período das coletas. As integrantes do laboratório de Ecofisiologia Vegetal pelo apoio prestado durante os dias de coleta e da confecção das exsicatas, em especial Yasmin Chagas, Raquel Almeida e Adélia Vitória.

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. doi: 10.1590/1676-0611- BN-2020-0964
- Anderson-Teixeira, K. J., Wang, M. M., Mcgarvey, J. C., & Lebauer, D. S. (2016). Carbon dynamics of mature and regrowth tropical forests derived from a pantropical database (TropForC-db). *Global change biology*, 22 (5), 1690-09. doi: 10.1111/gcb.13226
- Andrade, M. F., Santiago, A. C. P., Oliveira, M. I. U. (2021). Avanços no conhecimento da flora de Sergipe: as samambaias de um fragmento no Refúgio da Vida Silvestre Mata do Junco. *Heringeriana*, 16 (1), e917972. doi: /10.17648/heringeriana.v16i1.917972
- Bayma, G., Fasiaben, M. C. R., Nogueira, S. F., Greco, C. R., Moraes, A. S., Almeida, M. M. T. B., Oliveira, O. C., Eusébio, G. S., & Lopes, W. M. O. (2022). Método para determinar o bioma predominante nos municípios brasileiros. Embrapa. Recuperado de <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1144751>
- BFG. (2018). Brazilian Flora 2020: Innovation and collaboration to meet Target 1 of the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC). *Rodriguésia*, 69 (4), 1513-1527. doi: 10.1590/2175-7860201869402
- BFG. (2021). Brazilian Flora 2020: Leveraging the power of a collaborative scientific network. *Taxon*, 71 (1), 178-198. doi: 10.1002/tax.12640
- Campanili, M., & Prochnow, M. (2006). *Mata Atlântica - uma rede pela floresta*. Rede de ONGs da Mata Atlântica. Recuperado de <https://biowit.files.wordpress.com/2010/11/mata-atlantica-uma-rede-pela-floresta.pdf>
- Campanili, M., & Schaffer, W. B (Org.). (2010). *Mata Atlântica: patrimônio nacional dos brasileiros* (2º ed.). Ministério do Meio Ambiente. Recuperado de <https://livroaberto.ibict.br/handle/1/984>
- Conceição, G. M., & Rodrigues M. S. (2010). Pteridófitas do Parque Estadual do Mirador, Maranhão, Brasil. *Cadernos de Geociências*, 7, 47-53. Recuperado de <https://periodicos.ufba.br/index.php/cadgeoc/article/view/4082/2996>
- Costa, F. S. N., Moreira, F. F., & Sysvestre, L. S. (2020). Samambaias e licófitas em um afloramento rochoso costeiro no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Hoehnea*, 47, 1-7. doi: 10.1590/2236-8906-25/2020
- Costa, T. V., Damasceno, E. R., & Sylvestre, L. S. (2017). Diversidade epifítica da flora montana de samambaias e licófitas do Parque Nacional do Itatiaia, Brasil. *Rodriguésia*, 68 (2), 79-89. doi: 10.1590/2175-7860201768207
- Farias, R., Silva, I., Pereira, A. F., Santiago, A., & Barros, I. (2017). Inventory of ferns and Lycophytes of the RPPN Pedra D’Antas, Pernambuco state, northeastern Brazil. *Biota Neotropica*, 17(4), 1-5. doi: 10.1590/1676-0611-BN-2017-0364
- Flora e Funga do Brasil. (s.d). Samambaias e Licófitas. Recuperado setembro, 23, 2022 de <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB128483>
- Figueiredo, M. A. (1997). A cobertura vegetal do Ceará: unidades fitoecológicas. In Ceará, atlas do Ceará (pp. 28-29). IPLANCE.
- Filgueiras, T. S., Brochado, A. L., Nogueira, P. E., & Guala, G. F. (1994). Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. *Cadernos de Geociências*, 12 (1), 39-43.
- Ganem, R. S. (2011). *Conservação da Biodiversidade Legislação e Políticas Públicas*. Biblioteca digital da câmara de deputados. Recuperado de <https://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/images/conservacao.pdf>
- Goés-Neto, L. A. A., Portela-Neto, F., & Nonato, F. R. (2012). Licófitas e samambaias do Parque Metropolitano de Pituçu, município de Salvador, Bahia, Brasil. *Sitientibus série Ciências Biológicas*, 12(2), 293-302. Recuperado de <http://periodicos.uefs.br/index.php/sitientibusBiologia/article/view/91/94>
- Goetz, M. N. B., Dantas, E. W., & Barros, I. C. L. (2019). Influence of abiotic factors on the composition and abundance of aquatic ferns occurring in the state of Paraíba, Brazil. *Aquatic Ecology*, 53, 557-567. doi: 10.1007/s10452-019-09708-1
- Gonzatti, F. (2018). Inventário florístico de samambaias e licófitas de um remanescente de Mata Atlântica no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Rodriguésia*, 69 (4), 1893-1908. doi: 10.1590/2175-7860201869425
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2012). *Manual técnico da vegetação brasileira*. (2a ed). Recuperado de <https://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/pdf/manual-tecnico-da-vegetacao-brasileira.pdf>
- Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. (2017). *Perfil básico municipal 2017: Pacoti*. IPECE.

- Jenkins, C. N., & Pimm, S. L. (2006). Definindo prioridades de conservação em um hotspot de biodiversidade global. *Biologia da Conservação: Essências (CFD Rocha, HG Bergallo, MV Sluys & MAS Alves, orgs)*. RiMa, São Carlos, 41-52.
- Lima, S. L., Cantalice, A. S. Santos, K. P. P., & Castro, A. A. J. S. (2020). Estrutura e diversidade vegetal de uma área de cerradão no Município de Jerumenha - Piauí. *Research, Society and Development*, 9 (12), 1-25. doi: 10.33448/rsd-v9i12.11062
- Lehn, C. R., Gonzatti, F., & Arana, M. D. (2020). Samambaias e licófitas dos Cerros do Tigre e Palomas, província biogeográfica do Pampa, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Hoehnea*, 47, 1-14. doi: 10.1590/2236-8906-76/2019
- Macedo, T. S., & Nonato, F. R. (2018). Samambaias e licófitas de um remanescente de floresta atlântica em área urbana, Salvador, Bahia, Brasil. *Revista Nordestina de Biologia*, 26 (1), 170-181. Recuperado de <https://periodicos.bbn.ufpb.br/index.php/revnebio/article/view/17837/29866>
- Mantovani, W., Monteiro, R. F., & Anjos, L. (2017). *Pesquisas em unidades de conservação no domínio da Caatinga: subsídios à gestão*. Universidade Federal do Ceará.
- Mazziero, F. F. F., Labiak, P. H., & Paciência M. L. B. (2018). Samambaias e licófitas do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira, Iporanga, SP, Brasil. *Revista de Biologia Neotropical*, 15 (1), 22-72. doi: 10.5216/rbn.v15i1.49579
- Mazziero, F. F. F., Galastri, N. A., & Nonato, F. R. (2020). Samambaias e licófitas de um remanescente de floresta paludosa no interior do Estado de São Paulo, Brasil. *Hoehnea*, 47, 1-21. doi: 10.1590/2236-8906-81/2019
- Mendes, M. R. V., Diniz, S. F., & Falcão, C. L. C. Problemas Ambientais no Município de Meruoca, Ceará, Brasil. *Regne, Caicó*, v. 5, p. 130-142, nov. 2019.
- Moro, M. F., Macedo, M. B., Moura-Fé, M. M., Castro, A. S. F., & Costa, R. C. (2015). Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. *Rodriguésia*, 66 (3), 717-743. doi: 10.1590/2175-7860201566305
- Moraes, L. A., Araújo, M. F. V., & Conceição, G. M. (2021). Samambaias do Parque estadual Cânion do rio Poti, Buriti dos Montes, Piauí. *Revista de Ciências Ambientais*, 15 (1), 1-20. doi: 10.18316/rca.v15i.7050
- Neves, D. M., Dexter, K. G.; Pennington, R. T., Valente, A. S., Bueno, M. L., Eisenlohr, P. V., Fontes, M. A. L., Miranda, P. L. S., Moreira, S. N., Rezende, V. L., Saiter, F.Z., & Oliveira Filho, A. T. (2017). Dissecting a biodiversity hotspot: the importance of environmentally marginal habitats in the Atlantic Forest Domain of South America. *Diversity and Distributions*, 23 (8), 898-909. doi: 10.1111/ddi.12581
- Padilha, D. L.; & Marco Júnior, P. (2018). A gap in the woods: wood density knowledge as impediment to develop sustainable use in Atlantic Forest. *Forest Ecology and Management*, 424, 448- 457. doi: 10.1016/j.foreco.2018.05.012
- Paula, E. L. (1993). *Pteridófitas da Serra do Baturité-Ceará*. [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco].
- Paula-Zárate, E. L., Figueiredo, M. A., Barros, I. C. L., Andrade, L. H. C., Oliveira, T.S, & Araújo, F. S. (2007). Diversidade de pteridófitas da serra de Baturité, Ceará. In T. S. Oliveira, & Araujo, F. S. *Diversidade e conservação da Biota na Serra de Baturité, Ceará* (pp.163-183). Universidade Federal do Ceará.
- Pausas, J. G., & Sáez, L. (2000). Pteridophyte richness in the NE Iberian Peninsula: biogeographic patterns. *Plant Ecology*, 148, 195-205. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1009899615852>
- Pena, N. T. L., Labiak, P. H., Schwartzburd, P. B., & Alves-Araújo, A. (2019). Samambaias e Licófitas da Pedra do Elefante, Espírito Santo, Brasil. *Rodriguésia*, 70, 1-24. doi: 10.1590/2175-7860201970023
- Pereira, A. F. N., Barros, I. C. L., Santiago, A. C. P., & Silva, I. A. A. (2011). Florística e distribuição geográfica das samambaias e licófitas da Reserva Ecológica de Gurjaú, Pernambuco, Brasil. *Rodriguésia*, 62 (1), 1-10. doi: 10.1590/2175-7860201162101
- PPG I. (2016). A community-derived classification for extant lycophytes and ferns. *Journal of Systematics and Evolution*, 54 (6), 563-603. doi: 10.1111/jse.12229
- Prado, J., Sylvestre, L. S., Labiak, P. H., Windisch, P. G., Salino, A., Barros, I. C. L., Hirai, R. Y., Almeida, T. E., Santiago, A. C. P., Kieling-Rubio, M. A., Pereira, A. F.N., Øllgaard, B., Ramos, C. G. V., Mickel, J. T., Dittrich, V. A. O., Mynssen, C. M., Schwartzburd, P. B., Condack, J. P. S., Pereira, J. B. S., & Matos, F. B. (2015). Diversity of ferns and lycophytes in Brazil. *Rodriguésia*, 66 (4), 1073-1083. doi: 10.1590/2175-7860201566410
- Prado, J., & Sylvestre, L.S. (2010). As samambaias e licófitas do Brasil. In R. C. Forzza, J. F. A. Baumgratz, C. E. M. Bicudo, A. A. Carvalho Júnior, A. Costa, M. A. N. Coelho, D. P. Costa, M. Hopkins, P. M. Leitman, L. G. Lohmann, L. C. Maia, G. Martinelli, M. Menezes, M. P. Morim, A. L. Peixoto, J. R. Pirani, J. Prado, L. P. Queiroz, V. C. Souza, ..., & Zappi, D.C (Orgs.), *Catálogo de plantas e fungos do Brasil* (Vol. 1, pp. 69-14). Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Recuperado de <https://static.scielo.org/scielobooks/z3529/pdf/forzza-9788560035083.pdf>
- Prates, A. P. L., & Irving, M. A. (2015). Conservação da biodiversidade e políticas públicas para as áreas protegidas no Brasil: desafios e tendências da origem da CDB às metas de Aichi. *Revista brasileira de políticas públicas*, 5 (1), 28-58. Recuperado de <https://www.cienciasaude.uniceub.br/RBPP/article/view/3014>
- Santiago, A., Sousa, M. A., Santana, E. S. & Barros, I. C. L. (2014). Samambaias e licófitas da Mata do Buraquinho, Paraíba, Brasil. *Biotemas*, 27(2), 9-18. doi: 10.5007/2175-7925.2014v27n2p9.
- Santiago, A. C. P., Barros, I. C. L., & Sylvestre, L. S. (2004). Pteridófitas ocorrentes em três fragmentos florestais de um brejo de altitude (Bonito, Pernambuco, Brasil). *Acta Bot. Bras*, 18 (4), 781-792. doi: 10.1590/S0102-33062004000400008
- Schindler, B., Condack, J. P. S., Gonzatt, F., Essi, L., & Figueira, M. (2021). Samambaias e Licófitas do Cerro da Pedra do Lagarto, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia Série Botânica*, 76, 1-15. doi: 10.21826/2446-82312021v76e2021017
- Secretaria do Planejamento e Gestão. (2019). *Planejamento participativo e regionalizado: caderno regional Grande Fortaleza*. SEPLAG. Recuperado de <https://www.seplag.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/14/2021/07/Caderno-Regional-Final.pdf>

- Silva, J. M. (2017). Revisão histórica da diversidade vegetal da Zona da Mata Norte de Pernambuco com ênfase no município de Goiana. *Revista Espaço Acadêmico*, 191, 12-26. Recuperado de <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/35815/18920>
- Silva, M. O. M., Moreira, L. M. C. C., & Felismino, D. C. (2017). Levantamento etnofarmacológico de espécies medicinais em área da reserva florestal de caatinga no município de Santa Cruz do Capibaribe, PE. *Journal of Biology & Pharmacy and Agricultural Management*, 13 (1), 35-40.
- Silvestre, L. C., Mendonça, J. D. L., Xavier, S. R. S., & Jardim, J. G. (2019). Riqueza e similaridade florística de samambaias e licófitas na floresta atlântica no nordeste do Brasil. *Oecologia Australis*, 23 (3), 480-495. doi: 10.4257/oeco.2019.2303.08
- Silvestre, L. C. (2018). *Samambaias do Parque Nacional de Ubajara, estado do Ceará-Brasil*. [Tese de doutoramento, Universidade Federal do Rio Grande do Norte].
- Tabarelli, M., & Santos M. M. A. (2004). Uma breve descrição sobre a história natural dos brejos nordestinos. In K. C. Porto, J. J. P. Cabral, & M. Tabarelli (Orgs.), *Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação* (pp. 111-122). Ministério do Meio Ambiente. Recuperado de <http://parqueserradoscavalos.caruaru.pe.gov.br/wp-content/uploads/2019/12/Srie-Biodiversidade-09-Brejos-de-Altitude-em-Pernambuco-e-Paraba-Histria-Natural-Ecologia-e-Conservao.pdf#page=15>
- Tabarelli, M., Leal, I. R., Scarano, F. R., & Silva, J. M. C. (2018). Caatinga: legado, trajetória e desafios rumo à sustentabilidade. *Ciência e Cultura*, 70, 25-29. Recuperado de http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252018000400009&script=sci_arttext&tlng=pt
- Targa, M. S., Almeida, A. A., & Almeida, J. C. R. (2017). Atores da restauração florestal do Vale do Paraíba. *Repositório de Ciências Ambientais*, 1 (1), 1-5.
- Tryon, R. M., & Tryon, A. F. (1982). *Ferns and Allied Plants with Especial Reference to Tropical America*. Springer-Verlag.
- Universidade Estadual do Ceará. (2010, Março, 2). Uece instala campus experimental em Pacoti. Recuperado de <http://www.uece.br/noticias/uece-instala-campus-experimental-em-pacoti/>
- Universidade Estadual do Ceará. (2021, Fevereiro, 18). Reitor da uece visita o campus experimental de Pacoti. Recuperado de <http://www.uece.br/todas-as-noticias/reitor-da-uece-visita-o-campus-experimental-de-pacoti/>
- Vijay, V., Pimm, S. L., Jenkins, C. N., & Smith, S. J. (2016). The impacts of oil Palm on recent deforestation and biodiversity loss. *Plos One*, 11 (7). doi: 10.1371/journal.pone.0159668
- Windisch, P.G. (1992). *Coleta e preparação de amostras de pteridófitas*. In Pteridófitas da região Norte - Ocidental do Estado de São Paulo. Guia para estudo e excursões (2a ed.). Universidade Estadual Paulista.
- Zárate, E. L. P. (2005). *Florística e fitogeografia das pteridófitas do estado do Ceará, Brasil*. [Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo].