



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS - CSHNB
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**



MACCOLE MATSHO OLIVEIRA DO VALE

**LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DA BRIOFLORA DO MUNICÍPIO DE DOM
EXPEDITO LOPES, PIAUÍ, BRASIL**

**PICOS
2024**

MACCOLE MATSHO OLIVEIRA DO VALE

**LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DA BRIOFLORA DO MUNICÍPIO DE DOM
EXPEDITO LOPES, PIAUÍ, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Ciências Biológicas,
Campus Senador Helvídio Nunes de Barros,
como requisito para obtenção do grau de
Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria do Socorro
Maireles de Deus

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Setorial José Albano de Macêdo
Serviço de Processamento Técnico

V149I Vale, Maccole Matsho Oliveira do.
Levantamento florístico da brioflora do município de Dom
Expedito Lopes, Piauí, Brasil./ Maccole Matsho Oliveira do
Vale. – 2024.
33 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) –
Universidade Federal do Piauí. Curso de Licenciatura em
Biologia, Picos-PI, 2024.

“Orientação: Profa. Dra. Maria do Socorro Meireles de
Deus”.

1. Plantas briófitas. 2. Plantas avasculares. 3. Caatinga-
Piauí. I. Vale, Maccole Matsho Oliveira do. II. Deus, Maria
do Socorro Meireles de. III. Título.

CDD 588

MACCOLE MATSHO OLIVEIRA DO VALE

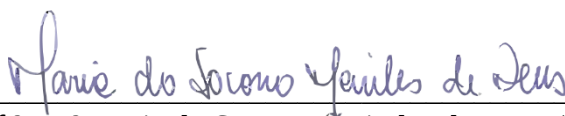
**LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DA BRIOFLORA DO MUNICÍPIO DE DOM
EXPEDITO LOPES, PIAUÍ, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Coordenação do Curso de Ciências Biológicas,
Campus Senador Helvídio Nunes de Barros,
como requisito para obtenção do grau de
Licenciado em Ciências Biológicas.

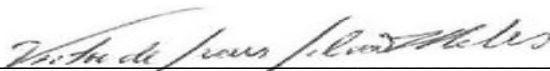
Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria do Socorro
Meireles de Deus

Aprovado em 19 de fevereiro de 2024.

BANCA EXAMINADORA



Prof.^a Dr.^a Maria do Socorro Meireles de Deus (UFPI)
Orientadora



Prof. Dr. Victor de Jesus Silva Meireles
Examinador Interno (UFPI)



Prof. Me. Ykaro Richard Oliveira
Examinador Externo (SEDUC)

AGRADECIMENTO

Primeiramente, destino minha gratidão ao princípio universal e supremo que acredito presidir a todos os fenômenos deste mundo com amor, sem a assistência do qual eu não poderia vir a existir e muito menos florescer no ser tão complexo e magnífico que sou e que me tornarei ao longo da travessia das experiências.

Em segundo lugar, aos meus pais e irmãos, que estiveram comigo desde o início e jamais mediram esforços para me auxiliar nas mais diversas questões, proporcionando-me o afeto necessário ao enfrentamento saudável das vicissitudes desta existência.

Em terceiro lugar, sinto-me honrado e verdadeiramente gratificado de ter recebido a formação proporcionada pelos meus professores, responsáveis por expandir meus horizontes e me solicitar a disciplina necessária a todo aquele que se digne de considerar-se um profissional. Em especial, refiro-me à minha professora orientadora, Dr.^a Maria do Socorro Meireles de Deus, que acreditou sem sombra de dúvidas em minhas capacidades e me apoiou na senda acadêmica.

Quanto aos meus companheiros de jornada, físicos ou espirituais, estes são de número por demais expressivo para que este texto os possa contemplar. Entrementes, deixo registrado o que há de mais sublime em termos de sentimento em relação aos mesmos. Muito obrigado por me mostrarem o verdadeiro significado da amizade e por partilharem de experiências comigo, as quais são como tesouros celestes e eternos que serão guardados com carinho especial em meu coração.

Sinto-me no dever de agradecer igualmente todos os artistas que produziram as obras com as quais tive contato e que me permitiram renovar o espírito no domínio da sublimidade própria de seus ensinamentos. Aos criadores de *Final Fantasy*, *Magi*, *Samurai X*, *Naruto* e *O Senhor dos Anéis*, muito obrigado pelos seus esforços.

Finalmente, agradeço a todos os seres do passado, do presente e do futuro que, juntamente comigo, participarão na escrita da história deste Universo. Se um ponto sequer de uma constelação não existisse, esta já não mais resplandeceria com a mesma magnificência, pois.

“Mesmo a menor das criaturas pode alterar o destino dos mundos.”

J. R. R. Tolkien

RESUMO

As briófitas representam o segundo maior grupo de plantas terrestres, com cerca de 18.150 espécies divididas em três filos: Bryophyta, Marchantiophyta e Antocerothophyta. Desse total, 1.524 espécies ocorrem no Brasil, 689 destas na região Nordeste e, dentre estas últimas, 50 são citadas para o Piauí. Não obstante alguns estudos tenham sido desenvolvidos acerca da brioflora do estado, as publicações referentes à biodiversidade da Caatinga são relativamente escassas, o que reforça a necessidade de aprofundamento sobre essa temática na região citada. Nesse contexto, o presente estudo consistiu em um levantamento florístico da brioflora do município de Dom Expedito Lopes, cuja vegetação predominante é a do bioma Caatinga. O material botânico foi coletado segundo a metodologia de Yano (1984) no decorrer dos anos de 2022 e 2024 ao longo dos períodos chuvoso e de estiagem e foi categorizado de acordo com o substrato colonizado. Ao todo, 217 espécimes foram identificados como briófitas. No que diz respeito aos substratos colonizados, verificou-se que a maior parte dos espécimes enquadrou-se como rupícola, e a segunda maior como terrícola. Os dados obtidos revelaram a presença de 9 famílias, das quais 7 se referem a musgos verdadeiros e 2 a hepáticas. No que diz respeito à riqueza de espécies, as famílias Fissidentaceae, Bryaceae, Ricciaceae e Pottiaceae foram as mais representadas. Por outro lado, as famílias Corsiniaceae e Ephemeraceae constaram como as menos representativas. Ademais, constatou-se uma riqueza de 22 espécies registradas até o momento, com predominância de musgos verdadeiros (17 spp.). Houve, ainda, o apontamento da possibilidade de um novo registro do gênero *Campylopus* para a região. À luz das considerações expostas, não obstante a existência de um longo período de condições adversas à brioflora da região, sugere-se que o semiárido piauiense abriga uma considerável diversidade briológica.

Palavras-chave: Briófitas; Plantas avasculares; Caatinga; Piauí; Dom Expedito Lopes.

ABSTRACT

Bryophytes represent the second largest group of terrestrial plants, comprising approximately 18,150 species divided into three phyla: Bryophyta, Marchantiophyta, and Anthocerophyta. Among these, 1,524 species are found in Brazil, with 689 of them located in the Northeast region and 50 specifically cited for Piauí. Despite some studies having been conducted regarding the bryophytes of the state, publications on Caatinga biodiversity are relatively scarce, underscoring the need for further investigation into the bryoflora of the mentioned region. In this context, this study consisted in a briofloristic survey carried out in the municipality of Dom Expedito Lopes, whose predominant vegetation is in the Caatinga biome. The botanical material was collected following Yano's methodology (1984) throughout the years 2022 and 2024 during both rainy and dry seasons, and categorized according to the colonized substrate. In total, 217 specimens were identified as bryophytes. Concerning the colonized substrates, the majority of specimens were found to be rupicolous, with the second highest number being terricolous. The data obtained revealed the presence of 9 families, of which 7 are of true mosses and 2 of liverworts. Regarding species richness, the families Fissidentaceae, Bryaceae, Ricciaceae, and Pottiaceae were the most represented, while Corsiniaceae and Ephemeraceae were the least represented. Furthermore, a richness of 22 species was recorded thus far, predominantly consisting of true mosses (17 spp.). Additionally, there was the indication of a potential new record of the genus *Campylopus* for the region. In light of the aforementioned considerations, despite the existence of a prolonged period of adverse conditions for the region's bryoflora, it is suggested that the semi-arid region of Piauí harbors a considerable bryological diversity.

Key-words: Bryophytes; Non-vascular Plants; Caatinga; Piauí; Dom Expedito Lopes.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1 Briófitas.....	11
2.2 Diversidade briológica da Caatinga piauiense	13
3 METODOLOGIA.....	15
3.1 Caracterização da pesquisa.....	15
3.2 Desenho e local de estudo	15
3.3 Coleta, herborização e identificação do material botânico	16
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
5 CONCLUSÃO.....	24
REFERÊNCIAS	25
APÊNDICE A: Fotografias de algumas espécies de briófitas em campo.....	32

1 INTRODUÇÃO

Definida como a parte da Terra ocupada por organismos vivos, a biosfera rege os padrões de funcionamento da vida e tem a biodiversidade como um de seus aspectos primordiais (Dasgupta, 2021). De acordo com essa linha de raciocínio, a diversidade biológica é multidimensional, contemplando desde a diversidade e a abundância de organismos aos genes que estes contêm e aos ecossistemas em que vivem.

Nesse recorte, o Brasil é um dos países com a maior biodiversidade do planeta e possui ampla variedade de paisagens e ecossistemas tropicais, os quais asseguram uma extensa gama de serviços ecossistêmicos de grande importância para a sustentação e o bem-estar da população humana (Ab'Sáber, 2012; Scarano; Ceotto, 2016).

No entanto, deve-se destacar que os seres humanos exercem um impacto ecológico intenso sobre o sistema planetário, o que resulta em diversas consequências imediatas e de longo prazo para a biodiversidade, as funções dos ecossistemas e as populações humanas (Stange; Barret; Hendry, 2021). Nesse cenário, o desmatamento e a fragmentação de *habitats* para a expansão das zonas urbanas figuram como causas de rápido declínio da diversidade biológica, fato eminentemente perceptível no Brasil, cujo processo de ocupação se caracterizou pela ausência de planejamento e resultou na degradação de uma parcela significativa dos recursos naturais, especialmente dos florestais (Lohbeck *et al.*, 2016; Paz; Farias, 2008).

A gravidade das considerações traçadas torna-se eminente à medida que as mesmas ratificam a assertiva de que a biodiversidade do planeta está sob ameaça. Conforme apontado por Mittermeier *et al.* (2011), a extinção resulta como a maior consequência dessa crise devido à sua irreversibilidade e à perda definitiva de recursos para uso futuro. Tamanha se tornou a preocupação com essa realidade que Pimm (2021) considerou a perda massiva de biodiversidade como o problema mundial mais severo deste século.

Diante disso, há uma tendência global de estabelecer um desenvolvimento sustentável pautado na conservação da natureza, cenário em que o conhecimento da diversidade biológica assume papel central na adoção de novas posturas frente à exploração dos recursos naturais (Scarano; Ceotto, 2016).

Nesse contexto, destaca-se a Caatinga, um bioma localizado no semiárido nordestino que representa a maior extensão contínua de Florestas Arbustais Tropicais Sazonalmente Secas (FATSS) da América do Sul e que, apesar de sua relevância, ainda é pouco estudada e protegida em comparação com as florestas tropicais e savanas vizinhas, embora seja considerada um dos

sistemas ecológicos mais vulneráveis às mudanças climáticas (Kill; Porto, 2019; Queiroz *et al.*, 2017).

O bioma em análise é reconhecido por espécies cujas características morfofisiológicas se encontram adaptadas a altas temperaturas e ao estresse hídrico (Barbosa; Filho, 2022). Além disso, vários estudos registraram elevada riqueza e abundância de espécies no que tange à diversidade florística, demonstrando a existência de um número significativo de ambientes específicos e de espécies endêmicas (Castelleti *et al.*, 2003; Fernandes; Cardoso; Queiroz, 2020; Hauff, 2010).

Não obstante sua inegável importância, verifica-se um baixo número de publicações em relação à biodiversidade da Caatinga, escassez de dados que indica uma importante lacuna de pesquisa (Dória; Dobrovolski, 2021; Trovão *et al.*, 2009). Essa realidade torna-se ainda mais preocupante quando se considera que esse bioma perdeu cerca de 50% de sua cobertura vegetal original e possui grande número de espécies endêmicas ameaçadas principalmente pela conversão da Caatinga em sistemas agropecuários e pela utilização insustentável de seus recursos florestais (Fonseca *et al.*, 2018; Santos *et al.*, 2016).

Scheffers *et al.* (2016) apontam que as espécies se encontram submetidas a uma adaptação evolutiva a temperaturas extremas e que as mudanças climáticas têm impactos substanciais na fisiologia das espécies, resultando em mudanças observáveis em sua morfologia, fenologia, abundância e distribuição geográfica. Por conseguinte, o conhecimento da biodiversidade vegetal da Caatinga torna-se imprescindível para que se possa mensurar a extensão dos impactos apontados.

Nesse recorte, apresenta elevada importância o estudo das briófitas, grupo vegetal escassamente pesquisado na região e caracterizado por pequenas plantas com preferência por *habitats* úmidos, mas dotadas de características morfofisiológicas que lhes permitem sobreviver em ambientes extremos (Costa *et al.*, 2022; Evert; Eichhorn, 2014). Além disso, o fato de que muito de seu *habitat* está severamente alterado ou destruído pela agricultura e pela urbanização significa que o que remanesce é crucial para evitar que essas espécies sejam localmente extintas e para mitigar a perda da biodiversidade regional (Wintle *et al.*, 2019).

Diante dessa necessidade, o presente trabalho se propôs a realizar um levantamento florístico da brioflora que ocorre no município de Dom Expedito Lopes, considerando o tipo de substrato onde as plantas foram coletadas; bem como a elaborar um *Checklist* das espécies identificadas, contribuindo para a divulgação e a conservação das briófitas de uma região semiárida do Piauí.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Briófitas

O termo “briófita” possui origem grega e se refere a plantas que dilatam após hidratação (Vanderpoorten; Goffinet, 2009). Em realidade, essa terminologia não denota uma classificação científica, mas se constitui como uma referência informal para todas as plantas avasculares (Nabors, 2012). No entanto, as classificações atuais categorizam como briófitas apenas os vegetais compreendidos nos seguintes filos: Bryophyta (musgos), Marchantiophyta (hepáticas) e Antocerotophyta (antóceros) (Evert; Eichhorn, 2014).

Apresentando as primeiras linhagens de plantas terrestres, as briófitas derivaram de algas verdes ancestrais, marcaram a transição dos vegetais para o ambiente terrestre e a origem das plantas vasculares (Goffinet; Shaw, 2008; Vanderpoorten; Goffinet, 2009). Os fósseis mais antigos e completos de briófitas remontam ao final do período Devoniano, aproximadamente há 360 milhões de anos atrás, embora dados recentes de sequenciamento de DNA, RNA e proteínas indiquem que esse grupo possa ter surgido por volta de 700 milhões de anos atrás (Gradstein; Churchill; Salazar-Allen, 2001; Nabors, 2012).

Slack (2011) considera que, à exceção das angiospermas, as briófitas são o grupo de plantas mais bem sucedido em termos de número de espécies, distribuição geográfica e diversificação de *habitat*. Globalmente, são conhecidas cerca de 18.150 espécies de briófitas, um número que contribui significativamente para a biodiversidade vegetal. No que tange ao Brasil, aponta-se para esse grupo a existência de 117 famílias, 413 gêneros e 1524 espécies, onde 880 são de musgos, 633 de hepáticas e 11 de antóceros. Em relação à região Nordeste, verifica-se a ocorrência de 689 espécies e, destas últimas, 50 são citadas para o Piauí (Costa; Peralta, 2015; Sousa; Oliveira, 2019; Santos; Oliveira; Alves, 2021).

Não obstante o diminuto tamanho e a preferência por locais úmidos, várias espécies de musgos habitam desertos ou formam tapetes na superfície de rochas expostas que podem se tornar muito quentes (Evert; Eichhorn, 2014). Por tolerarem condições ambientais extremas, crescem sobre vários substratos e são cosmopolitas, ocorrendo desde o Ártico às florestas tropicais, desertos e ambientes submersos, apesar de não haver registros para o ambiente marinho (Delgadillo-Moya *et al.*, 2022).

Como outros organismos do Reino Plantae, as briófitas possuem clorofilas A e B, amido, celulose, hemicelulose, gorduras, carotenos e xantofilas (Costa; Luiz-Ponzo, 2010). A grande maioria apresenta considerável resistência a fungos e bactérias e não é consumida por

invertebrados, como moluscos ou insetos (Frahm *et al.*, 2003). São, ainda, poiquilohídricas, isto é, não possuem controle em relação à perda de água para o ambiente externo (Almeida *et al.*, 2010).

Nabors (2012) destaca que as briófitas são geralmente consideradas como plantas avasculares devido à ausência de um sistema de condução altamente desenvolvido, como o xilema e o floema, característica que restringe seu crescimento e limita sua ocorrência em ambientes áridos. No entanto, o autor afirma a existência de um sistema de transporte em muitos musgos, com células condutoras de água (hidroides) que constituem o hadroma e células condutoras de substâncias nutritivas (leptoides), que constituem o leptoma. É possível constatar, ainda, estruturas claramente diferenciadas em alguns grupos de musgos, como rizoides, filídios e estômatos, que apresentam funções correspondentes, respectivamente, às raízes, folhas e estruturas para transpiração nas plantas vasculares (Almeida *et al.*, 2010; Nabors, 2012). Todavia, os rizoides atuam mais na fixação do que na absorção de água e nutrientes, processo que ocorre ao longo de toda a superfície do gametófito (Slack, 2011).

Conforme observado nas plantas vasculares, no ciclo de vida das briófitas há alternância de duas gerações heteromórficas (ciclo haplodiplobionte) (Almeida *et al.*, 2010). Neste caso, a geração gametofítica haploide (n) é predominantemente livre, fotossintética e responsável pela produção de gametas; por outro lado, a geração esporofítica diploide ($2n$) é efêmera e dependente da primeira, sendo responsável pela produção de esporos (Costa; Luiz-Ponzo, 2010; Glime, 2017; Goffinet; Shaw, 2008). Tendo em vista o processo de fecundação dependente do deslocamento de gametas masculinos flagelados (anterozoides), a reprodução sexual dessas plantas é dependente da água (Evert; Eichhorn, 2014).

À semelhança dos líquens, as briófitas desempenham um papel significativo como pioneiras na colonização inicial de superfícies rochosas expostas e solos (Evert; Eichhorn, 2014). Todavia, não obstante a capacidade de suportar condições extremas, têm a umidade e a temperatura como determinantes de sua sobrevivência e são notavelmente sensíveis à poluição do ar, o que as torna excelentes indicadoras das mudanças ambientais (Glime; Gradstein, 2018; Gradstein; Churchill; Salazar-Allen, 2001). Ademais, Glime e Gradstein (2018) destacam que em regiões onde há alternância entre uma estação seca e uma chuvosa, esta última é crítica para a integralização do ciclo reprodutivo em espécies que dependem da reprodução sexual.

2.2 Diversidade briológica da Caatinga piauiense

Como bioma predominante na região Nordeste do Brasil, a Caatinga ocupa uma área aproximada de 1.000.000 km² e está condicionada a características extremas, tais como os índices de menor umidade relativa, de precipitações mais baixas e irregulares concentradas em alguns meses e, sobretudo, as mais altas taxas de radiação solar e de temperatura média anual (Costa *et al.*, 2022).

Nesse contexto, Souza *et al.* (2017) enfatizam que o estado do Piauí apresenta amplas áreas de tensão ecológica, caracterizadas por uma vegetação de transição ou ecotonal onde é observável a presença de um mosaico complexo de tipos vegetacionais que abrangem características tanto da Caatinga quanto de manchas de Cerrado caducifólio. Além disso, a heterogeneidade de formas vegetais possibilita uma elevada diversidade de espécies e um número significativo de endemismos nessas regiões, aspectos relevantes que demandam análises por parte de estudos científicos (Botrel *et al.*, 2015).

Como destacado por diversos autores, as publicações referentes à biodiversidade da Caatinga são relativamente escassas, bem como aquelas que tratam da brioflora piauiense (Brito *et al.*, 2008; Dória; Dobrovolski, 2021; Trovão *et al.*, 2009). No bioma em questão, Costa *et al.* (2022) ressaltam a predominância de briófitas rupícolas, terrícolas e corticícolas associadas à base de troncos, normalmente com padrão de crescimento do tipo tufo baixo. Segundo essas autoras, a maioria das espécies encontradas pertencem às seguintes famílias de musgos acrocárpicos: Archidiaceae, Bryaceae, Calymperaceae, Dicranaceae, Fissidentaceae e Pottiaceae.

A Tabela 1 mostra uma sinopse em ordem cronológica do número de táxons identificados nos trabalhos referentes especificamente à brioflora piauiense, no período de 2001 a 2021. A partir desses dados, verifica-se que os trabalhos com o maior número de espécies foram aqueles realizados em parques nacionais, como os de Nascimento *et al.*, 2019 – desenvolvido no Parque Nacional da Serra da Capivara – e o de Nascimento *et al.*, 2020 – realizado no Parque Nacional de Sete Cidades.

Em relação aos dados apontados, as médias em relação aos táxons citados por trabalho foram as seguintes: a) Do número de famílias: 12,6; b) Do número de espécies: 35,2; c) Do número de espécies de musgos: 27,2; d) Do número de espécies de hepáticas: 7,9. Até o momento, uma única espécie de antóceros foi identificada no Piauí, *Notothylas vitalii* Udar & D. K. Singh, a qual consta no trabalho de Nascimento *et al.*, 2019 e é atualmente denominada *Notothylas javanica* (Sande Lac.) Gottsche (Peñaloza-Bojacá *et al.*, 2023).

Tabela 1. Sinopse em ordem cronológica do número de táxons identificados nos trabalhos referentes especificamente à brioflora piauiense, no período de 2001 a 2021.

Nº de famílias	Nº de espécies	Nº de espécies de musgos	Nº de espécies de hepáticas	Referências
11	22	22	0	Castro <i>et al.</i> , 2002
9	12	11	1	Brito <i>et al.</i> , 2008
16	62	48	13	Nascimento <i>et al.</i> , 2019
18	56	47	9	Silva; Oliveira; Conceição, 2019
13	32	22	10	Sousa <i>et al.</i> , 2019
13	39	25	14	Sousa; Oliveira, 2019
23	90	63	27	Nascimento <i>et al.</i> , 2020
11	13	11	2	Araújo; Oliveira; Alves, 2021
6	14	13	1	Moraes; Araújo; Conceição, 2021
6	12	10	2	Santos; Oliveira; Alves, 2021

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

Para o estado do Piauí, o Projeto Flora e Funga do Brasil (2024) aborda a existência de apenas 52 espécies de briófitas, distribuídas em 22 famílias e 29 gêneros. No entanto, os dados da Tabela 1 referentes aos trabalhos de Nascimento *et al.* (2019); Silva, Oliveira e Conceição (2019) e Nascimento *et al.* (2020), revelam números de espécies superiores a 52 para o grupo em análise no território piauiense, o que demonstra a necessidade de atualização da plataforma de dados considerada em relação à diversidade briológica da região considerada.

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização da pesquisa

A pesquisa desenvolvida apresenta tipologia básica, dada a sua finalidade de observação, registro e análise de dados com fins de ampliação do conhecimento atual sobre uma temática e, quanto ao seu procedimento, classifica-se como descritiva com abordagem qualitativo-quantitativa (Cervo; Bervian; Da Silva, 2007).

Mais especificamente, este trabalho consiste em um levantamento florístico, estudo direcionado ao reconhecimento da riqueza de espécies que objetiva descrever qualitativamente a composição florística de determinada área (Schorn *et al.*, 2014; Zeidan; Eduvirgem; Ferreira, 2023).

Quanto ao recorte temporal da pesquisa e aos critérios de inclusão ou exclusão de fontes de informação, todas as publicações estritamente relacionadas à temática “Briófitas do Piauí” foram consideradas pertinentes, residindo a razoabilidade de tal postura na ínfima quantidade de estudos desenvolvidos em relação ao tema abordado.

3.2 Desenho e local de estudo

Realizou-se o estudo no município de Dom Expedito Lopes, que possui área territorial de 218,808 km², insere-se no bioma Caatinga e se encontra localizado na mesorregião do sudeste piauiense, mais especificamente na microrregião de Picos, estabelecendo fronteira com os municípios de Picos, Ipiranga do Piauí, Paquetá e São João da Varjota, conforme os dados mais recentes da base de dados Cidades@, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023).

Além disso, o município em questão situa-se a 06°57'34'' de latitude Sul e a 41°38'28'' de longitude Oeste de Greenwich, distando 288 km da capital Teresina (CEPRO, 2013). Em termos de caracterização morfoclimática, verifica-se em Medeiros, Cavalcanti e Duarte (2020) que o município possui altitude de 454,6 m em relação ao nível do mar e tem classificação climática “As” pelo modelo de Köppen-Geiger (1928; 1931), apresentando, portanto, um clima quente e úmido tropical chuvoso. Silva *et al.* (2013) destacam que na região central do Piauí, onde se insere o local de estudo, os índices pluviométricos variam entre 500 mm e 1450 mm, a temperatura média anual é de 27,3 °C e a umidade relativa do ar média anual é de 64,5%, sendo que a estação chuvosa tem início em dezembro e se prolonga até maio. Em CEPRO (2013),

especifica-se que a precipitação pluviométrica anual média do município é de 807,0 mm e que a duração do período seco se estende de sete a oito meses.

Esta última referência estabelece, ainda, que a vegetação do território do município é do tipo caatinga arbórea e arbustiva, com pequenas manchas de campo cerrado. Além disso, a pedologia comporta latossolos vermelho-amarelos associados a solos indiscriminados concrecionários tropicais e a solos litólicos.

3.3 Coleta, herborização e identificação do material botânico

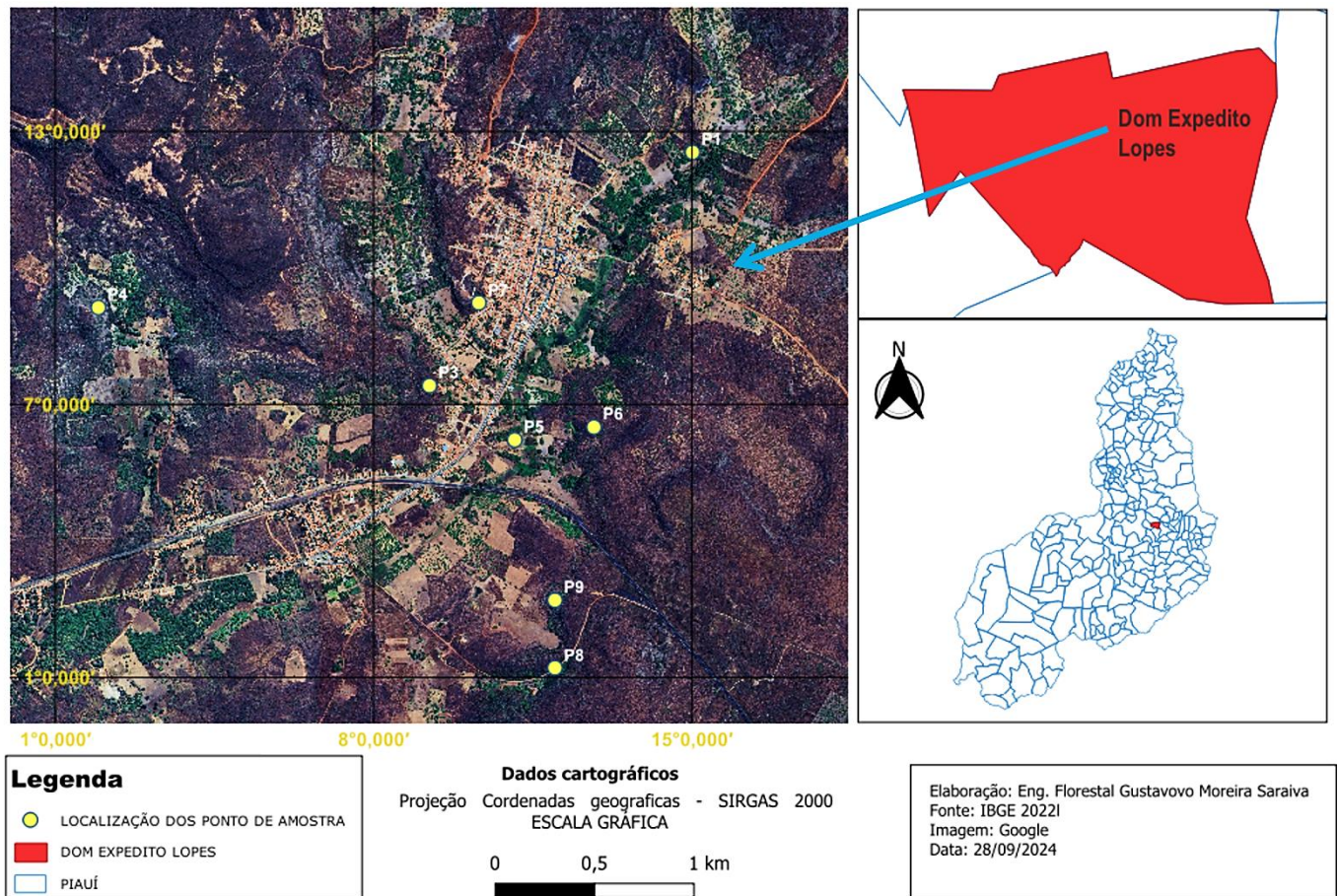
Coletou-se o material botânico em excursões quinzenais por áreas rurais e urbanas tanto no período chuvoso quanto no período de estiagem da localidade de estudo ao longo dos anos de 2022 e 2024. Neste caso, as amostras foram obtidas a um raio de até 20 metros dos pontos de coleta dispostos na Figura 1, situando-se as coordenadas da área efetivamente explorada para tal finalidade nos respectivos intervalos de latitude e longitude: 6°56'46.1" S – 6°58'36.9" S e 41°38'22.3" W – 41°39'05.0" W.

Durante as coletas, investigou-se a presença de briófitas em diversos substratos seguindo-se a classificação de Pérez, Atauri e Bajulance (2011): a) Corticícolas (crescem sobre troncos e ramos de árvores); b) Epífilas (ocorrem sobre folhas); c) Epíxilas (ocorrem sobre troncos em decomposição); d) Terrícolas (crescem diretamente sobre solos); e) Rupícolas (habitam a superfície de rochas) e; f) Epífitas (utilizam outras plantas como substrato).

A coleta do material botânico seguiu a metodologia adotada por Yano (1984). Desse modo, as amostras foram recolhidas juntamente com os seus substratos mediante o manuseio de um canivete e a inserção do material obtido em sacos de papel devidamente identificados com as informações de local, data de coleta e tipo de substrato. Os espécimes obtidos por esse procedimento foram desumidificados à temperatura ambiente em local sombreado e arejado por cerca de uma semana e foram encaminhados ao Laboratório de Pesquisa III do Campus Senador Helvídio Nunes de Barros (CSHNB) – UFPI, na cidade de Picos, Piauí.

À semelhança do estabelecido em Almeida *et al.* (2010), o preparo do material para identificação em laboratório foi realizado com o auxílio de microscópio estereoscópio com aumento de 20x a 30x, um microscópio óptico com aumento de 40x a 1000x, pinças de aço com pontas finas, agulhas de aço para dissecação, lâminas, lamínulas, placas de Petri e lâminas de barbear para a realização de cortes transversais. Neste caso, o material sempre foi examinado mediante reidratação em água após remoção do substrato com pinças ou agulhas.

Figura 1. Mapa de localização dos pontos de amostragem do presente estudo.



Fonte: elaborado pelo engenheiro florestal Gustavo Moreira Saraiva (2024).

Para a análise taxonômica, adotou-se a classificação geral proposta por Goffinet e Shaw (2008), que distribui as briófitas em três divisões: Bryophyta (musgos), Marchantiophyta (hepáticas) e Anthocerotophyta (antóceros). Especificamente para os musgos, adotou-se a classificação proposta por Goffinet, Buck e Shaw (2008), e, para as hepáticas, a de Crandall-Stotler, Stotler e Long (2008).

A nomenclatura dos táxons ocorreu por intermédio da análise em laboratório mediante o auxílio de chaves de identificação e descrições da bibliografia especializada, integralmente especificadas no Quadro 1. Além disso, consultou-se plataformas de dados biológicos, tais como o Projeto Flora e Funga do Brasil (2024) e a rede *speciesLink*, do Centro de Referência em Informação Ambiental (CRIA, 2024). Após a análise taxonômica, o material foi incorporado à coleção botânica do Campus Senador Helvídio Nunes de Barros (CSHNB) – UFPI.

Quadro 1. Bibliografia utilizada para a identificação das briófitas por família.

Famílias	Referências
Bryophyta (Musgos)	
Archidiaceae	(Peralta; Vital, 2006)
Bryaceae	(Canestraro; Peralta, 2022a) (Canestraro; Peralta, 2022b)
Dicranaceae	(Santos, 2011)
Ephemeraceae	(Lima <i>et al.</i> , 2020)
Fissidentaceae	(Bordin, 2011)
Pottiaceae	(Costa, 2016)
Stereophyllaceae	(Oliveira-da-Silva; Ilkiu-Borges, 2016) (Bordin; Rodrigues; Peralta, 2024)
Marchantiophyta (Hepáticas)	
Corsiniaceae	(Bischler; Whittemore, 2001)
Ricciaceae	(Perold, 1991) (Ayub; Costa; Santos, 2014) (Ayub, 2014) (Silva; Fernandes; Costa, 2018) (Fernandes <i>et al.</i> , 2021)

Fonte: organizado pelo autor (2024).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo, realizou-se 20 coletas que viabilizaram a obtenção de 237 espécimes. Destes, 5 foram obtidos em meio urbano e 232 em meio natural, entendendo-se por esse termo áreas pouco modificadas ou inalteradas pela ação antrópica. Cabe ressaltar que, em vista das dificuldades taxonômicas inerentes à identificação briológica, coletou-se 20 espécimes de afinidade desconhecida, mas que foram julgados como possíveis briófitas. Após análise desse material, revelou-se que 16 consistiam em líquens crostosos, 1 em prótalo de pteridófito e 3 remanesceram indeterminados, sendo possíveis algas ou partes não reconhecidas de briófitas encontradas sobre madeira em decomposição. Desse modo, 217 espécimens foram identificados como briófitas.

No que diz respeito aos substratos colonizados pelas briófitas coletadas, os dados obtidos encontram-se organizados na Figura 1. A partir de sua análise e das observações de campo, verifica-se que a quase totalidade da brioflora amostrada ocupa os afloramentos rochosos e os bancos de areia adjacentes a estes, sugerindo uma predominância de espécies rupícolas e terrícolas na região estudada, dados estes que se alinham ao observado por Costa *et al.* (2022) no bioma Caatinga.

Em se tratando da colonização em superfícies de arenito, ênfase especial deve ser direcionada aos pequenos acúmulos de sedimento provenientes do desgaste das próprias rochas, os quais fornecem substrato propício ao desenvolvimento de várias espécies, figurando assim como intermediário entre as categorias rupícola e terrícola. Para efeito de quantificação, no entanto, microssubstratos aparentemente arenosos mas que foram provenientes de ação biológica direta na colonização do arenito e ainda se encontram agregados à rocha-matriz foram considerados unicamente na categoria “rocha”.

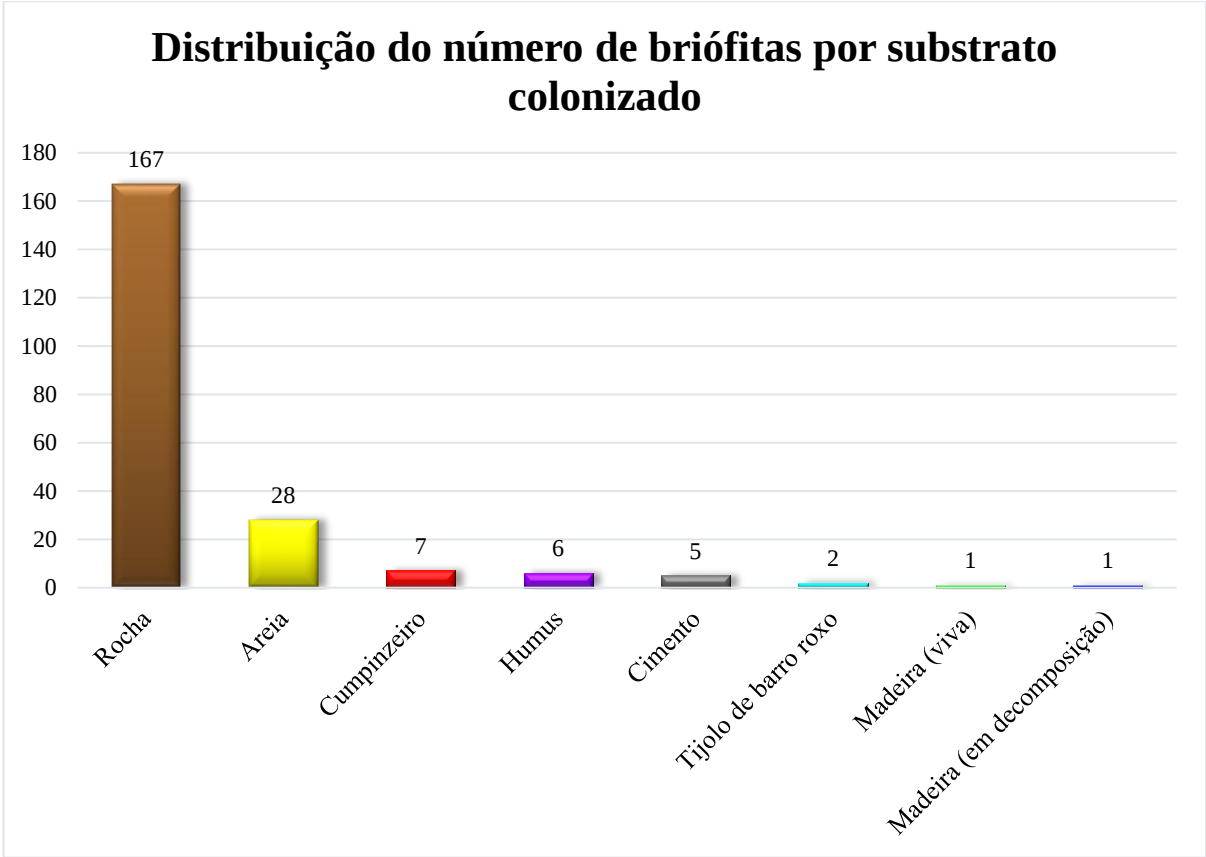
Outro dado relevante é a especificidade das briófitas que habitam o humus, como as espécies *Micromitrium thelephorotheicum* (Florsch.) Crosby e *Riccia stenophylla* Spruce, as quais, apesar de pouco amostradas, não foram encontradas em outras áreas e habitam pequenas parcelas sob considerável impacto antrópico derivado do cultivo de monoculturas e da execução de queimadas inapropriadas. Nesse contexto, o termo “humus” foi utilizado como categoria diferente da designada pelo termo “terra” tendo em vista a considerável singularidade das condições pedológicas inerentes ao mesmo em relação às condições gerais verificadas para outros substratos terrestres. Destacam-se, conseqüentemente, parâmetros contrastantes, como a umidade do solo, a quantidade de matéria orgânica em decomposição, a granulometria dos

sedimentos, a micro e a macrofauna a ele associados, e uma possível diferenciação microbiótica que, em conjunto, constituem um substrato a ser considerado em uma categoria exclusiva.

Por outro lado, conforme se verifica na Figura 1, a menor representatividade em termos de substrato refere-se à madeira viva e à madeira em decomposição, categorias nas quais apenas 1 espécime foi registrado. Além disso, todos os espécimes que colonizam o meio urbano foram encontrados unicamente sobre cimento, sendo pertencentes à família Pottiaceae. Mais especificamente, trata-se de exemplares de *Hyophila involuta* (Hook.) A. Jaeger, espécie caracterizada por colonizar ampla gama de substratos e que pode ser considerada como um táxon pioneiro em ambientes urbanos (Printarakul; Meeinkuirt, 2022).

No que tange à identificação dos espécimes, os resultados obtidos constam na Tabela 1 e revelam a presença de 22 espécies distribuídas em 9 famílias. Destas, 7 famílias se referem a musgos verdadeiros, pertencentes ao filo Bryophyta, quais sejam: Archidiaceae, Bryaceae, Dicranaceae, Ephemeraceae, Fissidentaceae, Pottiaceae e Stereophyllaceae. As 2 famílias restantes são de hepáticas, filo Marchantiophyta: Corsiniaceae e Ricciaceae. Das 22 espécies identificadas, 17 são musgos verdadeiros, caracterizando a predominância do filo Bryophyta na área estudada.

Figura 2: Gráfico da distribuição do número de briófitas coletadas em termos de substrato colonizado.



Fonte: elaborado pelo autor (2024).

Tabela 1. Famílias e espécies de briófitas identificadas. Quanto aos substratos, leia-se: Rup = rupícola; Terr = terrícola; Cup = cupinzeiro; Tij = tijolo de barro roxo; Hu = humus; Ci = cimento; Cor = corticícola; Epx = epíxila.
* O símbolo “?” indica incerteza na atribuição do táxon, que foi considerado apenas a nível de gênero.

Famílias	Espécies	Substratos
Bryophyta		
(Musgos)		
Archidiaceae	<i>Archidium julicaule</i> Müll. Hal.	Rup / Terr
	<i>Archidium ohioense</i> Schimp. ex Müll. Hal.	Terr
Bryaceae	<i>Bryum apiculatum</i> Schwägr.	Cup
	<i>Bryum atenense</i> Williams	Rup / Terr / Cup / Tij
	<i>Bryum coronatum</i> Schwägr.	Rup
Dicranaceae	<i>Campylopus gardneri</i> (Müll.Hal.) Mitt.	Rup / Terr
	<i>Campylopus</i> cf. <i>introflexus</i> (Hedw.) Brid.	Rup / Terr
Ephemeraceae	<i>Micromitrium thelephorotheicum</i> (Florsch.) Crosby	Hu
	<i>Fissidens angustifolius</i> Sull.	Rup / Cup / Hu
Fissidentaceae	<i>Fissidens hornschurchii</i> Mont.	Rup / Terr / Cup
	<i>Fissidens lagenarius</i> Mitt. var. <i>lagenarius</i>	Rup
	<i>Fissidens serratus</i> Müll. Hal.	Rup / Terr
	<i>Fissidens submarginatus</i> Bruch	Rup / Terr
Pottiaceae	<i>Hyophila blanda</i> (Hook.f. & Wilson) A.Jaeger	Rup / Tij
	<i>Hyophila involuta</i> (Hook.) A.Jaeger	Rup / Ci
	<i>Trichostomum weisioides</i> Müll. Hal.	Rup
Stereophyllaceae	<i>Entodontopsis leucostega</i> (Brid.) W.R.Buck & Ireland	Rup / Cor / Epx
Marchantiophyta		
(Hepáticas)		
Corsiniaceae	<i>Cronisia fimbriata</i> (Nees) Whittem. & Bischl.	Rup
	<i>Cronisia weddellii</i> (Mont.) Grolle	Terr
Ricciaceae	<i>Riccia squamata</i> Nees	Rup / Terr
	<i>Riccia stenophylla</i> Spruce	Hu
	<i>Riccia vitalii</i> Jovet-Ast	Rup / Terr

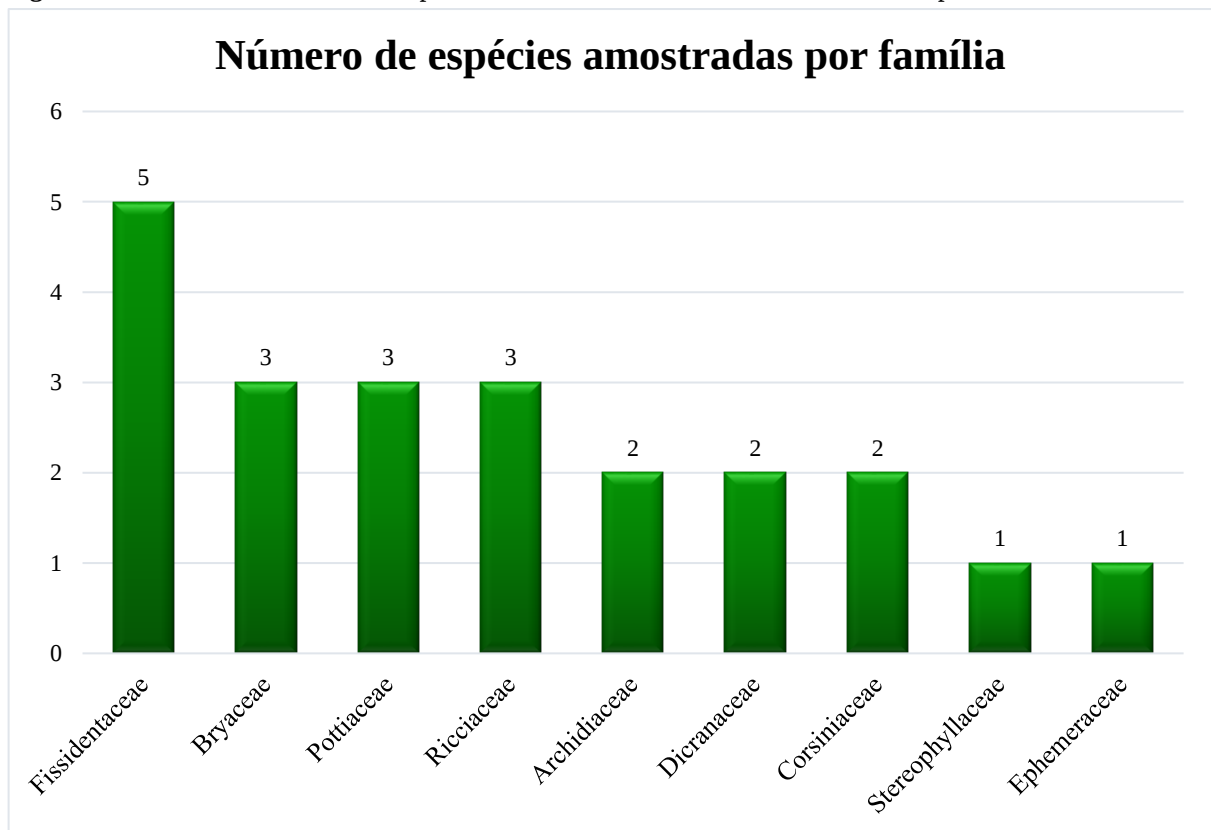
Fonte: elaborado pelo autor (2024).

Tais observações se encontram em consonância com diversos trabalhos referentes à brioflora do Piauí, nos quais se constata maior riqueza de espécies de musgos em relação a hepáticas (Brito *et al.*, 2008; Nascimento *et al.*, 2019; Araújo *et al.* 2019; Sousa *et al.*, 2019; Sousa; Oliveira, 2019; Nascimento *et al.*, 2020; Oliveira; Alves, 2021; Moraes; Araújo; Conceição, 2021; Santos; Oliveira; Alves, 2021).

Ainda em relação à Tabela 1, o táxon *Campylopus* cf. *introflexus* (Hedw.) Brid. apresentou identificação problemática a nível de espécie. Neste caso, reconheceu-se tratar nitidamente de uma espécie distinta de *Campylopus gardneri* por diversas características, como o formato do filídio, a configuração das lamelas na superfície abaxial de tal estrutura e o aspecto macroscópico do espécime quando hidratado.

Nesse contexto, ressalta-se que o espécime com identificação problemática apresenta características similares a *Campylopus julaceus* A.Jaeger e a *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid., nenhuma das quais possui registro no Piauí até o momento. A maior analogia se dá com esta última espécie. Porém, não foi possível confirmá-la. Há possibilidade, pois, de se tratar de um novo registro ou, ainda, de uma nova variedade ou espécie.

Figura 3. Gráfico com o número de espécies de briófitas da área de estudo amostradas por família.



Fonte: elaborado pelo autor (2024).

Da análise da Figura 2, ressalta-se que as quatro famílias mais representadas por número de espécies amostradas, em ordem decrescente, foram: Fissidentaceae, Bryaceae, Pottiaceae e Ricciaceae. Neste caso, trata-se de três famílias de musgos verdadeiros e apenas uma de hepáticas talosas (Ricciaceae), o que corrobora a predominância de musgos em relação a hepáticas apontada anteriormente. Destaca-se igualmente que as famílias de musgos acrocárpicos encontradas estão em consonância com que Costa *et al.* (2022) apontam para a Caatinga como um todo.

Com apenas 5 amostras, o segundo menor número de espécimes coletados, a família Corsiniaceae consta entre as menos representativas em termos de abundância. Tal fato provavelmente decorre da raridade das duas espécies encontradas, *Cronisia fimbriata* e *Cronisia weddellii*, como enfatizado por Bischler e Whittemore (2001) no que diz respeito à sua ocorrência em regiões neotropicais.

A família Ephemeraceae foi a menos amostrada, com apenas dois exemplares da espécie *Micromitrium thelephorotheicum*. Isso pode ser explicado por se tratar de espécimes delicados e, conforme apontado por Lima *et al.* (2020), associados caracteristicamente a locais alterados, expostos à luz ou sombreados em áreas úmidas, o que contribui para limitar a sua distribuição em uma região semiárida. Além disso, a degradação associada ao ambiente em que os espécimes foram encontrados pode constituir fator decisivo para a redução no número de seus exemplares.

Convém destacar que, apesar de apenas uma espécie ter sido registrada para a família Stereophyllaceae, qual seja *Entodontopsis leucostega*, esta apresentou considerável número de amostras (n = 23), foi encontrada em todos os pontos de coleta em meio natural e, portanto, exibiu tendência cosmopolita. Resultados similares foram obtidos para a espécie *Hyophila blanda* (n = 30), da família Pottiaceae; e *Bryum atenense* (n = 51), da família Bryaceae.

Considerando-se o fato de que o material referente à espécie *Hyophila blanda* somente é conhecido por coleções antigas realizadas entre 1839 e 1876, conforme apontado por Costa (2016), a obtenção de 30 espécimes evidencia a facilidade de coleta das mesmas na região estudada e desempenha importância fundamental para a criação e a renovação de coleções briológicas que contenham o referido táxon.

Algumas imagens dos espécimes coletados seguem compiladas no Apêndice A.

5 CONCLUSÃO

Com o desenvolvimento do presente estudo, constatou-se a ocorrência de 9 famílias e 22 espécies de briófitas no município de Dom Expedito Lopes, Piauí. Quanto ao substrato, a maior parte das espécies enquadraram-se como rupícola, e a segunda maior como terrícola. Apesar de comumente se esperar maior presença desses vegetais em locais úmidos, a constatação anterior condiz com o fato de as briófitas serem adaptadas a condições extremas e igualmente capazes de habitar regiões semiáridas. Desse modo, o levantamento das espécies para a elaboração de um *Checklist* e a sua caracterização quanto ao substrato foram objetivos satisfatoriamente alcançados.

No que diz respeito à riqueza de espécies, as famílias Fissidentaceae, Bryaceae, Ricciaceae e Pottiaceae foram as mais representadas. Por outro lado, as famílias Corsiniaceae e Ephemeraceae constaram como as menos representativas. Houve, ainda, o apontamento da possibilidade de um novo registro para a região. Consequentemente, não apenas se ratificou resultados já obtidos em outros estudos em relação à predominância de determinadas famílias de musgos verdadeiros no território piauiense, como se realizou o registro de espécies consideradas raras, seja por amostras ou por fotografias. Assim, contribuiu-se para a ampliação do conhecimento das briófitas piauienses e se forneceu maiores subsídios para sua divulgação e conservação.

À luz das considerações expostas, não obstante a existência de um longo período de condições adversas à brioflora da região, conclui-se que a região do semiárido piauiense analisada abriga uma considerável diversidade de espécies de briófitas. Estudos posteriores fazem-se necessários a fim de detalhar suas adaptações morfofisiológicas à dinâmica climática da região, bem como suas diversas interações ecológicas, notoriamente as do tipo plantas-substratos, plantas-animais, plantas-plantas e plantas-microrganismos.

REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. 7. ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2012.
- ALMEIDA, J. S. S.; DIAS, N. S.; GRADSTEIN, S. R.; CHURCHILL, S. P.; COSTA, D. P. (org.). **Manual de Briologia**. Rio de Janeiro: Interciência, 2010.
- ARAÚJO, J.; OLIVEIRA, H. C.; ALVES, M. H. Briófitas ocorrentes no Parque Ecológico Cachoeira do Urubu, Esperantina-Piauí, Brasil. In: LEMOS, J. R. (org.). **Tópicos Integrados em Botânica**. Ponta Grossa: Atena, 2021, p. 59-74.
- AYUB, D. M. **Anatomia e morfologia do gênero *Riccia* L. (família Ricciaceae; Marchantiophyta) no Rio Grande do Sul, Brasil**. 2014. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.
- AYUB, D. M.; COSTA, D. P.; SANTOS, R. P. Additions to the Ricciaceae flora of Rio Grande do Sul, including two remarkable records for Brazilian liverwort flora. **Phytotaxa**, v. 161, n. 4, p. 294-300, 2014.
- BARBOSA, T. A.; FILHO, R. R. G. Biodiversidade e conservação da Caatinga: revisão sistemática. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, v. 7, n. 4, p. 177-189, 2022.
- BISCHLER, H.; WHITTEMORE, A. T. *Cronisia* and its two species, *C. fimbriata* and *C. weddellii*. **Cryptogamie Bryologie**, v. 22, n. 3, p. 167-174, 2001.
- BORDIN, J. **Fissidentaceae (Bryophyta) do Brasil**. 2011. Tese (Doutorado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) – Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo, 2011.
- BORDIN, J.; RODRIGUES, C. K.; PERALTA, D. F. *Stereophyllaceae in Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB97114>>. Acesso em: 22 jan. 2024.
- BOTREL, R. T.; BITRO, D. R. S.; SOUSA, W. C.; SOUZA, A. M.; HOLANDA, A. C. Fenologia de uma espécie arbórea em ecótono Caatinga / Cerrado no sul do Piauí. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 3, p. 7-12, 2015.
- BRITO, E. S.; CONCEIÇÃO, G. M.; ALMONDES, L. M. V.; ARAÚJO, M. F. V.; RODRIGUES, M. S. Briófitas da região sudeste do município de Teresina, Piauí, Brasil. **Revista Sinapse Ambiental**, v. 1, p. 60-63, 2008.
- CANESTRARO, B. K.; PERALTA, D. F. Synopsis of *Anomobryum* and *Bryum* (Bryaceae, Bryophyta) in Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 36, p. 1-32, 2022a.
- CANESTRARO, B. K.; PERALTA, D. F. Sinopse de *Brachymenium* Schwägr. (Bryaceae) no Brasil. **Hoehnea**, v. 49, p. 1-19, 2022b.
- CASTELLETII, C. H. M.; SANTOS, A. M. M.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. Quanto ainda resta da Caatinga? Uma estimativa preliminar. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.;

SILVA, J. M. C (edits.). **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2003, p. 719-734.

CASTRO, N. M. C. F.; PÔRTO, K. C.; YANO, O.; CASTRO, A. A. J. F. Levantamento florístico de Bryopsida de Cerrado e mata ripícola do Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 16, n. 1, p. 61-76, 2002.

CEPRO – Fundação Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais do Piauí. **Diagnóstico socioeconômico do município de Dom Expedito Lopes**. Piauí, 27 set. 2013. Disponível em: <http://www.cepro.pi.gov.br/download/201309/CEPRO27_12e442f6cd.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2023.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; DA SILVA, R. Técnicas de coleta de dados. In: CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; DA SILVA, R. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007, p. 57-70.

COSTA, D. P. A Synopsis of the family Pottiaceae in Brazil. **Phytotaxa**, v. 251, n. 1, p. 1-69, 2016.

COSTA, D. P.; LUIZI-PONZO, A. P. Introdução: as briófitas do Brasil. In: FORZZA, R. C. *et al.* (orgs.). **Catálogo de plantas e fungos do Brasil**. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010, p. 61-68.

COSTA, D. P.; PERALTA, D. F. Bryophytes diversity in Brazil. **Rodriguésia**, v. 66, n. 4, p. 1063-1071, 2015.

COSTA, D. P.; PÔRTO, K. C. (orgs.); LUIZI-PONZO, A. P.; PERALTA, D. F.; BASTOS, C. J. P.; CÂMARA, P. E. A. S.; ILKIU-BORGES, A. L.; CHURCHILL, S. P.; ZARTMAN, C. E.; BÔAS-BASTOS, S. B. V.; SOARES, A. E. R.; HENRIQUES, D. K.; AMORIM, E. T.; VALENTE, E. B.; BORDIN, J.; OLIVEIRA, J. R. P. M.; ROCHA, L. M.; PAIVA, L. A.; SANTOS, M. B.; SILVA, M. C.; HUTTUNEN, S.; SIVIERO, T. S.; VAZ-IMBASSABY, T. F.; BUCK, WILLIAM R. **Guia de Musgos do Brasil**. Nova York: New York Botanical Garden, 2022.

CRANDALL-STOTLER, B.; STOTLER, R. E.; LONG, D. G. Morphology and classification of the Marchantiophyta. In: GOFFINET, B.; SHAW, A. J. **Bryophyte Biology**. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2008, p. 1-54.

CRIA – CENTRO DE REFERÊNCIA EM INFORMAÇÃO AMBIENTAL. **speciesLink**, 2024. Disponível em: <<https://specieslink.net/>>. Acesso em: 19 fev. 2024.

DASGUPTA, P. Biodiversity and Ecosystem Services. In: DASGUPTA, P. **The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review**. Londres: HM Treasury, 2021, p. 51-82. Disponível em: <http://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/20.500.13082/32687/The_Economics_of_Biodiversity_The_Dasgupta_Review_Full_Report.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 10 jul. 2023.

DELGADILLO-MOYA, C.; ESCOLÁSTICO, D. A.; HERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ, E.; HERRERA-PANIAGUA, P.; PEÑA-RETES, P.; JUÁREZ-MARTÍNEZ, C. **Manual de**

Briofitas. 3. ed. México: Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, 2022.

DÓRIA, T. A. F.; DOBROVOLSKI, R. Improving post-2020 conservation of terrestrial vertebrates in Caatinga. **Biological Conservation**, v. 253, p. 1-17, 2021.

EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Raven | Biologia Vegetal**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

FERNANDES, R. S.; SILVA, J. A. S.; OTTONI, F. P.; COSTA, D. P. Diversity of thalloid liverworts in Brazilian Savanna of Parque Nacional da Chapada das Mesas, Maranhão, Brazil. **Check List**, v. 17, n. 1, p. 45-58, 2021.

FERNANDES, M. F.; CARDOSO, D.; QUEIROZ, L. P. Na updated plant checklist of the Brazilian Caatinga seasonally dry forests and woodlands reveals high species richness and endemism. **Journal of Arid Environments**, v. 174, p. 104079, 2020.

FLORA E FUNGA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 19 fev. 2024.

FONSECA, C. R.; ANTONGIOVANNI, M.; MATSUMOTO, M.; BERNARD, E.; VENTICINQUE, E. M. Oportunidades de conservação na Caatinga. **Ciência e Cultura**, v. 70, n. 4, p. 44-51, 2018.

FRAHM, J. P.; POCS, T.; O'SHEA, B.; KOPONEN, T.; PIIPPO, S.; ENROTH, J.; RAO, P.; FANG, Y. M. **Manual of Tropical Bryology**. Bonn: Ness-Institut für Biodiversität der Pflanzen, 2003.

GLIME, J. M. Life cycles: surviving chance. GLIME, J. M. **Bryophyte ecology**. Michigan: Michigan Technological University, 2017, p. 151-167. v. 1. *E-book*. Disponível em: <<https://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology/>>. Acesso em: 21 jul. 2023.

GLIME, J. M.; GRADSTEIN, S. R. Tropics: General Ecology. In: GLIME, J. M. **Bryophyte Ecology**. Michigan: Michigan Technological University, 2018, p. 1011-1058. v. 4. *E-book*. Disponível em: <<https://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology/>>. Acesso em: 29 jul. 2023.

GOFFINET, B.; BUCK, W. R.; SHAW, A. J. Morphology, anatomy and classification of the Bryophyta. In: GOFFINET, B. SHAW, A. J. **Bryophyte Biology**. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2008, p. 55-138.

GOFFINET, B.; SHAW, A. J. **Bryophyte Biology**. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.

GRADSTEIN, S. R.; CHURCHILL, S. P.; SALAZAR-ALLEN, N. **Guide to the Bryophytes of Tropical America**. Nova York: Memoirs of the New York Botanical Garden, 2001.

HAUFF, S. N. **Representatividade do Sistema Nacional de Unidades de Conservação na Caatinga**. Brasília: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), v. 28, 2010.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades@**. Versão 4.6.44. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/dom-expedito-lopes/panorama>>. Acesso em: 22 jul. 2023.

KILL, L. H. P.; PORTO, D. D. Bioma Caatinga: oportunidades e desafios de pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In: VILELA, E. F.; CALLEGARO, G. M.; FERNANDES, G. W. (orgs.). **Biomass e agricultura**: oportunidades e desafios. Rio de Janeiro: Vertente edições, 2019, p. 65-80.

KÖPPEN, W. P. **Grundriß der Klimakunde**: Outline of Climate Science. Berlin: Walter de Gruyter, 1931.

KÖPPEN, W. P.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes, 1928.

LIMA, J. S.; CARMO, D. M.; AMÉLIO, L. A.; PERALTA, D. F. Sinopse da família de musgos Ephemeraceae Schimper (Bryophyta) no Brasil. **Hoehnea**, v. 47, p. 1-9, 2020.

LOHBECK, M.; BONGERS, F.; MARTINEZ-RAMOS, M.; POORTER, L. The importance of biodiversity and dominance for multiple ecosystem functions in a human-modified tropical landscape. **Ecology**, v. 97, n. 10, p. 2772-2779, 2016.

MEDEIROS, R. M.; CAVALCANTI, E. P.; DUARTE, J. F. M. Classificação climática de Köppen para o estado do Piauí – Brasil. **Revista Equador (UFPI)**, v. 9, n. 3, p. 82-99, 2020.

MITTERMEIER, R. A.; TURNER, W. R.; LARSEN, F. W.; BROOKS, T. M.; GASCON, C. Global Biodiversity Conservation: The Critical Role of Hotspots. In: **Biodiversity Hotspots: Distribution and Protection of Conservation Priority Areas**. Heidelberg: Springer Berlin, 2011, p. 3-22.

MORAES, L. A.; ARAÚJO, M. F. V.; CONCEIÇÃO, G. M. Brioflorula (bryophyta\musgos e marchantiophyta\hepáticas) do Parque Estadual Cânion do rio Poti, Buriti dos Montes – PI. **Geografia Ensino & Pesquisa**, v. 25, p. 1-42, 2021.

NABORS, M. W. Briófitas. In: NABORS, M. W. **Introdução à Botânica**. São Paulo: Roca, 2012, p. 443-459.

NASCIMENTO, G. M. G.; CONCEIÇÃO, G. M.; PERALTA, D. F.; OLIVEIRA, H. C. Bryophytes of Serra da Capivara National Park, Piauí, Brazil. **Check List**, v. 15, n. 5, p. 833-845, 2019.

NASCIMENTO, G. M. G.; CONCEIÇÃO, G. M.; PERALTA, D. F.; OLIVEIRA, H. C. Bryophytes of Sete Cidades National Park, Piauí, Brazil. **Check List**, v. 16, n. 4, p. 969-988, 2020.

PAZ, R. J.; FARIAS, T. **Gestão de Áreas Protegidas**: Processos e Casos Particulares. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2008.

OLIVEIRA-DA-SILVA, F. R.; ILKIU-BORGES, A. L. Flora das cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil: Stereophyllaceae. **Rodriguésia**, v. 67, n. 5, p. 1137-1140, 2016.

PEÑALOZA-BOJACÁ, G. F.; OLIVEIRA, B. A.; ARAUJO, C. A. T.; FANTECELLE, L. B.; VILLARREAL, J. C.; MACIEL-SILVA, A. S. *Notothyladaceae in Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB618850>>. Acesso em: 10 jul. 2023.

PERALTA, D. F.; VITAL, D. M. Archidiaceae (Archidiales, Bryophyta) do Brasil. **Boletim do Instituto de Botânica**, v. 18, n. 1, p. 17-32, 2006.

PÉREZ, B. E.; ATAURI, I. D. D.; BAJULANCE, R. M. Briófitos: una aproximación a las plantas terrestres más sencillas. **Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural**, v. 9, p. 19-73, 2011.

PEROLD, S. M. **A taxonomic revision of the Ricciaceae Reichenb. (Marchantiales: Hepaticae) in Southern Africa**. 1991. Tese (Doutorado) – Faculty of Science (Department of Botany), University of Pretoria, Pretoria, 1991.

PIMM, S. L. What is biodiversity conservation? **Ambio**, v. 50, p. 976-980, 2021.

PRINTARAKUL, N.; MEEINKUIRT, W. The bryophyte community as bioindicator of heavy metals in a waterfall outflow. **Scientific Reports**, v. 12, n. 6942, p. 1-12, 2022.

QUEIROZ, L. P.; CARDOSO, D.; FERNANDES, M. F.; MORO, M. F. Diversity and Evolution of Flowering Plants of the Caatinga Domain. In: SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. (ed.) **Caatinga: The Largest Tropical Dry Forest Region in South America**. Suíça: Springer Nature, 2017, p. 23-63.

SANTOS, M. F. **Contribuição ao conhecimento do gênero *Campylopus* Brid. (Bryophyta, Leucobryaceae) no Nordeste do Brasil**. 2011. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2011.

SANTOS, A. M. A.; NASCIMENTO, D. P. B.; COLAÇO, M. A. S.; SILVA, A. S. Reflexões sobre os efeitos das Mudanças Climáticas na Biodiversidade da Caatinga. **Diversitas Journal**, v. 1, n. 1, p. 113-118, 2016.

SANTOS, J. C. V.; OLIVEIRA, H. C.; ALVES, M. H. Estudo das briófitas do Bosque Sagrado da Guarita, Bom Princípio do Piauí, Piauí, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, p. 1-12, 2021.

SCARANO, F. R.; CEOTTO, P. A importância da biodiversidade brasileira e os desafios para a conservação, para a ciência e para o setor privado. In: **Floresta Atlântica de Tabuleiro: Diversidade e Endemismos na Reserva Natural Vale**. Belo Horizonte: Rona Editora, 2016, p. 483-495.

SCHEFFERS, B. R.; MEESTER, L. D.; BRIDGE, T. C. L.; HOFFMAN, A. A.; PANDOLFI, J. M.; CORLETT, R. T.; BUTCHARD, S. H. M.; PEARCE-KELLY, P.; KOVACS, K. M.; DUDGEON, D.; PACIFICI, M.; RONDININI, C.; FODEN, W. B.; MARTIN, T. G.; MORA, C.; BICKFORD, D.; WATSON, J. E. M. The broad footprint of climate change from genes to biomes to people. **Science**, v. 354, n. 6313, p. 719-730, 2016.

- SCHORN, L. A.; MEYER, L.; SEVEGNANI, L.; VIBRANS, A. C.; VANESSA, D.; GASPER, L. A. L.; UHLMANN, A.; VERDI, M.; STIVAL-SANTOS, A. Fitossociologia de fragmentos de floresta estacional decidual no Estado de Santa Catarina – Brasil. **Ciência Florestal**, v. 24, n. 4, p. 821-831, 2014.
- SILVA, J. A. S.; FERNANDES, R. S.; COSTA, D. P. Species diversity of the genus *Riccia* L. (Marchantiales, Ricciaceae) in Maranhão state, Brazil. **Check List**, v. 14, n. 5, p. 763-769, 2018.
- SILVA, V. M. A.; MEDEIROS, R. M.; SANTOS, D. C.; FILHO, M. F. G. Variabilidade pluviométrica entre regimes diferenciados de precipitação no estado do Piauí. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 6, n. 5, p. 1463-1475, 2013.
- SILVA, A. C. R.; OLIVEIRA, H. C.; CONCEIÇÃO, G. M. Brioflora do estado do Piauí: novos registros para a Caatinga e Cerrado. **Enciclopédia Biosfera**, v. 16, n. 29, p. 1809-1820, 2019.
- SLACK, N. G. The Ecological Value of Bryophytes as Indicators of Climate Change. In: TUBA, Z.; SLACK, N. G.; STARK, L. R. **Bryophyte Ecology and Climate Change**. Cambridge: Cambridge University Press, 2011, p. 3-12.
- SOUSA, M. E. B.; ABREU, G. M. C.; GOMES, M. S. G.; OLIVEIRA, H. C. Diversidade de briófitas da Cachoeira do Bota-Fora, Piripiri, Piauí, Brasil. In: FRANCISCO, A. L. O. (org.). **Botânica Aplicada 2**. Ponta Grossa: Atena Editora, 2019, p. 189-198.
- SOUSA, M. E. B.; OLIVEIRA, H. C. Briófitas de uma área ecotonal de Caatinga/Cerrado no estado do Piauí, Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, v. 16, n. 29, p. 1796-1808, 2019.
- SOUZA, M. P.; COUTINHO, J. M. C. P.; SILVA, L. S.; AMORIM, F. S.; ALVES, A. R. Composição e estrutura da vegetação de caatinga no sul do Piauí, Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 12, n. 2, p. 210-217, 2017.
- STANGE, M.; BARRETT, R. D. H.; HENDRY, A. P. The importance of genomic variation for biodiversity, ecosystems and people. **Nature Reviews Genetics**, v. 22, p. 89-105, 2021.
- TROVÃO, D. M. B. M.; SOUZA, B. C.; CARVALHO, E. C. D.; OLIVEIRA, P. T. B.; FERREIRA, L. M. R. Espécies vegetais da Caatinga associadas às comunidades de abelhas (Hymenoptera : Apoidea : Apiformis). **Revista Caatinga**, v. 22, n. 3., p. 136-143, 2009.
- VANDERPOORTEN, A.; GOFFINET, B. **Introduction to Bryophytes**. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.
- WINTLE, B. A.; KUJALA, H.; WHITEHEAD, A.; CAMERON, A.; VELOZ, S.; KUKKALA, A.; MOILANEN, A.; GORDON, A.; LENTINI, P. E.; CADENHEAD, N. C. R.; BEKESSY, S. A. Global synthesis of conservation studies reveals the importance of small habitat patches for biodiversity. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 116, n. 3, p. 909-914, 2019.

YANO, O. Briófitas. *In*: FIDALGO, O; BONONI, V. L. R. (coords.). **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1984, p. 27-30.

ZEIDAN, D. N. M.; EDUVIRGEM, E. V.; FERREIRA, M. E. M. C. Comparação entre métodos de levantamento florístico em área verde urbana em Maringá – PR. **Revista Multidisciplinar em Educação e Meio Ambiente**, v. 4, n. 1, p. 1-9, 2023.

APÊNDICE A: Fotografias de algumas espécies de briófitas em campo

Figura 3. Gametófitos de *Entodontopsis leucostega*.



Fonte: autor (2024).

Figura 4. Gametófitos e esporófitos imaturos de *Entodontopsis leucostega*.



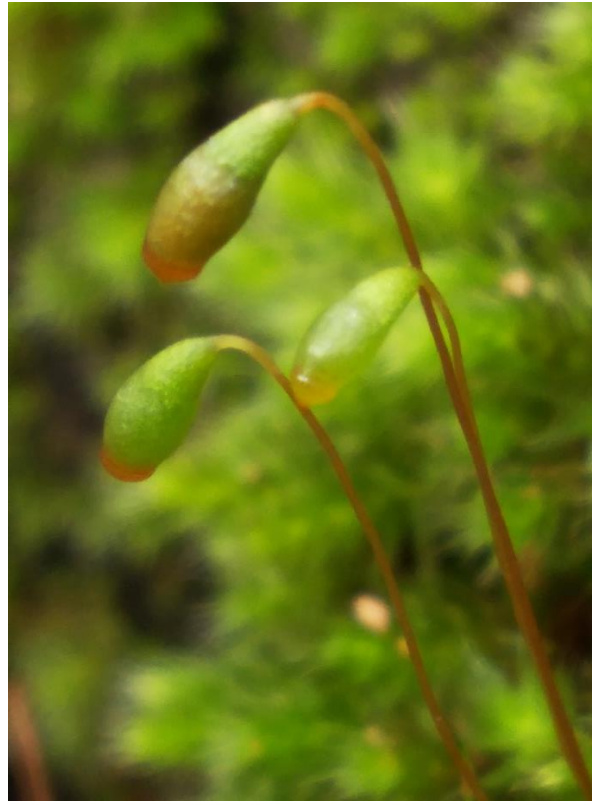
Fonte: autor (2024).

Figura 5. Gametófitos de *Bryum* sp.



Fonte: autor (2024).

Figura 6. Esporófitos de *Bryum* sp.



Fonte: autor (2024).

Figura 7. Gametófitos e esporófitos maduros de *Hyophila blanda* em meio a flores.



Fonte: autor (2024).

Figura 8. Gametófitos de *Fissidens* sp.



Fonte: autor (2024).

Figura 9. Gametófitos taloides de *Cronisia fimbriata*.



Fonte: autor (2024).

Figura 10. Gametófitos de *Archidium julicaule* entremeados por talos de *Riccia* sp.



Fonte: autor (2024).



**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO ELETRÔNICA DE
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO NA BASE DE DADOS DA
BIBLIOTECA**

1. Identificação do material bibliográfico:

[X] Monografia [] TCC Artigo

Outro: _____

2. Identificação do Trabalho Científico:

Curso de Graduação: Licenciatura em Ciências Biológicas

Centro: Universidade Federal do Piauí – Campus Senador Helvídio Nunes de Barros

Autor(a): MacCole Matsho Oliveira do Vale

E-mail (opcional): maccolematsho@gmail.com

Orientador (a): Prof.^a Dr.^a Maria do Socorro Meireles de Deus

Instituição: Universidade Federal do Piauí (UFPI)

Membro da banca: Prof.^a Dr.^a Maria do Socorro Meireles de Deus

Instituição: Universidade Federal do Piauí (UFPI)

Membro da banca: Prof. Dr. Victor de Jesus Silva Meireles

Instituição: Universidade Federal do Piauí (UFPI)

Membro da banca: Prof. Me. Ykaro Richard Oliveira

Instituição: Secretaria de Educação (SEDUC)

Titulação obtida: Licenciatura Plena em Ciências Biológicas

Data da defesa: 19 / 02 / 2024

Título do trabalho: Levantamento Florístico da Briflora do Município de Dom Expedito
Lopes, Piauí, Brasil

3. Informações de acesso ao documento no formato eletrônico:

Liberação para publicação:

Total: [X]

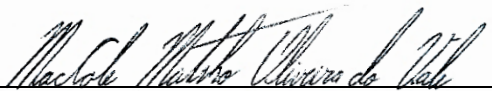
Parcial: []. Em caso de publicação parcial especifique a(s) parte(s) ou o(s) capítulos(s) a serem publicados: _____

.....

TERMO DE AUTORIZAÇÃO

Considerando a portaria nº 360, de 18 de maio de 2022 que dispõe em seu Art. 1º sobre a conversão do acervo acadêmico das instituições de educação superior - IES, pertencentes ao sistema federal de ensino, para o meio digital, autorizo a Universidade Federal do Piauí - UFPI, a disponibilizar gratuitamente sem ressarcimento dos direitos autorais, o texto integral ou parcial da publicação supracitada, de minha autoria, em meio eletrônico, na base dados da biblioteca, no formato especificado* para fins de leitura, impressão e/ou *download* pela *internet*, a título de divulgação da produção científica gerada pela UFPI a partir desta data.

Local: _____ Picos, Piauí _____ Data: 10 / 11 / 2024

Assinatura do(a) autor(a): _____ 

* **Texto** (PDF); **imagem** (JPG ou GIF); **som** (WAV, MPEG, MP3); **Vídeo** (AVI, QT).