



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS, NATURAIS E TECNOLÓGICAS – CCENT
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – LICENCIATURA

ANA VERA TOURINHO PINHEIRO

**LEVANTAMENTO DE BRIÓFITAS E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA EM
ÁREAS DE CERRADO DOS MUNICÍPIOS DE GOVERNADOR EDISON
LOBÃO E RIBAMAR FIQUENE, MARANHÃO.**

IMPERATRIZ – MA

2022

ANA VERA TOURINHO PINHEIRO

**LEVANTAMENTO DE BRIÓFITAS E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA EM
ÁREAS DE CERRADO DOS MUNICÍPIOS DE GOVERNADOR EDISON
LOBÃO E RIBAMAR FIQUENE, MARANHÃO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências Exatas Naturais e Tecnológicas da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, como pré-requisito para obtenção do título de graduação em Ciências Biológicas Licenciatura.

Orientador(a): Iane Paula Rego Cunha Dias

IMPERATRIZ – MA

2022

ANA VERA TOURINHO PINHEIRO

LEVANTAMENTO DE BRIÓFITAS E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA EM ÁREAS
DE CERRADO DOS MUNICÍPIOS DE GOVERNADOR EDISON LOBÃO E
RIBAMAR FIQUENE, MARANHÃO.

Aprovada em: ___02___/___setembro___/___2022___

Banca Examinadora:



Prof.^a Dr.^a Iane Paula Rego Cunha Dias (Orientadora)
Doutora em Biologia Vegetal
Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL)



Prof.^a Dr.^a Niara Moura Porto
Doutora em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos
Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL)



Prof. Me. Antonio Expedito Ferreira Barroso de Carvalho
Mestre em Ciências Florestais
Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL)

P6541

Pinheiro, Ana Vera Tourinho

Levantamento de briófitas e distribuição geográfica em áreas de cerrado dos municípios de Governador Edison Lobão e Ribamar Fiquene, Maranhão / Ana Vera Tourinho Pinheiro. – Imperatriz, MA, 2022.

52 f.; il.

Monografia (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, Imperatriz, MA, 2022.

1. Taxonomia. 2. Bryophyta. 3. Cerrado. I. Título.

CDU 57.06

Ficha elaborada pelo Bibliotecário: **Raniere Nunes da Silva CRB13/729**

AGRADECIMENTOS

Aos meus guias e meu Deus, que sempre estiveram presentes, ao meu lado, me guiando e me sustentando em cada passo dado.

Em especial, à minha mãe, Erika Ferreira Tourinho, por sempre me incentivar e me apoiar em cada passo, fazendo sempre de tudo para que eu conseguisse alcançar meus objetivos. Muito obrigada, sem você nada disso seria possível, obrigada por me acolher e me encorajar sempre.

À minha avó, a matriarca da família, que sempre esteve ao lado de todos, apoiando os filhos, netos, sobrinhos, sendo a maior e mais bela inspiração, a que sempre surpreendeu a todos com sua compreensão, apoio, força, ética e bom senso.

Aos meus irmãos, Dandara Tourinho, João Marcelo Tourinho e Fernanda Vasconcelos, que de uma forma ou outra, sempre se fizeram presentes, sendo uma das minhas maiores redes de apoio, obrigada por tanto, por sempre me apoiarem e estarem ao meu lado, por me verem crescer e me ensinarem o verdadeiro significado de irmandade, amizade e família.

À minha companheira, com quem dividi momentos incríveis da minha vida, Adriana Cursino, obrigada por estar ao meu lado em cada parte dessa trajetória, segurando minha mão nos meus momentos de angústia e aflição, e comemorando junto a mim nos momentos de conquistas, por sempre me incentivar a ir em busca dos meus sonhos e ser uma das minhas maiores apoiadoras, e não importa o que aconteça, meu amor e minha admiração por ti ultrapassam esse plano, amo-te.

À minha querida orientadora e mentora, Iane Paula Rego Cunha Dias, que desde o início da minha graduação esteve presente comigo, aconselhando e auxiliando na minha trajetória acadêmica, obrigada por sempre acreditar e confiar na minha capacidade, e por todas as oportunidades me dadas.

Agradeço em especial, ao Denilson Peralta, Diretor do Núcleo de Coleções Biológicas, Geológicas e Paleontológicas do Instituto de Pesquisas Ambientais de São Paulo.

Obrigada por me receber de braços abertos no Instituto e ter aceitado me auxiliar nos estudos e pesquisas desse projeto e dessa grande área, você é um dos meus maiores exemplos de profissional e pesquisador, e me proporcionou a maior e melhor experiência da minha graduação.

Junto a isto, agradeço também a Juçara Bordin, pela disponibilidade e auxílio oferecido nos estudos desse trabalho, e a todos do Núcleo de Pesquisa em Briologia do Herbário de SP, à Jéssica de Lima, Mateus Tomás, Gabriella Veiga, Raphaella Peres, Douglas Oliveira, Gledson Júlio, e Juliana Leandro, obrigada por serem tão calorosos na minha recepção, por se mostrarem disponíveis para me ajudar e me auxiliar em qualquer dúvida que surgisse, por me fazerem sorrir e perder a vergonha em minutos, melhor equipe de Briólogos desse país.

Agradeço também, a todos os meus colegas de classe e companheiros que encontrei durante a trajetória de graduação, em especial ao meu colega Gildean Macedo, por todo auxílio, à Milena Aquino, Anna Marta Silva, Tamires Dutra, Ligia Mikaelly, Keillyanne Lima, Andressa Brito, Ricardo Silva e Karolina Lima, obrigada pelo apoio de sempre. Agradeço também a Maria Eduarda Murari e Mayara Brito por todas as risadas e músicas da playlist vegana.

Aos meus professores da graduação, em especial à Profa. Dra. Niara Porto e à Profa. Dra. Regiane Saturnino, que sempre foram inspirações para mim, diante do profissionalismo e toda ética e carisma mostrado.

Obrigada!

“A maior das árvores começa com uma pequena semente; a mais longa das jornadas começa com o primeiro passo” (Lao-tsé)

RESUMO

As Briófitas são plantas diminutas, pertencentes ao grupo das Criptógamas, representam o mais antigo grupo de plantas, consideradas essenciais para o entendimento da evolução das plantas terrestres, geralmente, formam a base dos ecossistemas vegetais. Representam, aproximadamente, cerca de 25.000 espécies distribuídas em três grandes grupos, as *Bryophytas*, *Marchantiophytas* e *Anthocerotophytos*. Plantas avasculares, com o ciclo de vida caracterizado pela alternância de gerações, tendo a fase haploide como dominante. Este é um grupo com uma ampla distribuição, podendo ser encontradas em diversos ambientes e biomas. O domínio fitogeográfico do Cerrado, por exemplo, abriga uma rica diversidade dentro da brioflora, possuindo aproximadamente 478 espécies. Contudo, existem lacunas nessa biodiversidade, principalmente pela escassez de trabalhos e pesquisas científicas desenvolvidas nessa área e região. Dessa forma, o presente projeto tem como principal objetivo, o levantamento de espécies de briófitas em fragmentos do Cerrado no estado do Maranhão. Diante disso, as coletas foram realizadas durante expedições na área de estudo e identificadas em laboratório com o auxílio de lupa e microscópio óptico. Foram coletados e analisados um total de 67 espécimes, que ficaram distribuídas em 11 famílias, sendo duas do grupo de hepáticas e nove do grupo de musgos; 16 gêneros e 20 espécies, na qual 2 são novas ocorrências para o estado, sendo elas, *Cololejeunea cardiocarpa* (Mont.) Stephani, e *Syrrhopodon parasiticus* (Sw. ex Brid.) Paris.

Palavras-chave: Taxonomia. Bryophyta. Marchantiophyta. Cerrado.

ABSTRACT

Bryophytes are minute plants, belonging to the group of Cryptogams, they represent the oldest group of plants, considered essential for the understanding of the evolution of terrestrial plants, generally forming the basis of plant ecosystems. They represent, approximately, about 25,000 species distributed in three great groups, the Bryophytas, Marchantiophytas and Anthocerotophytos. Avascular plants, with a life cycle characterized by the alternation of generations, with the haploid phase as dominant. This is a group with a wide distribution and can be found in different environments and biomes. The Cerrado phytogeographic domain, for example, harbors a rich diversity within the bryoflora, with approximately 478 species. However, there are gaps in this biodiversity, mainly due to the scarcity of scientific work and research developed in this area and region. In this way, the main objective of this project is to survey bryophyte species in Cerrado fragments in the state of Maranhão. Therefore, the collections were carried out during expeditions in the study area and identified in the laboratory with the aid of a magnifying glass and an optical microscope. 67 specimens were collected and analyzed, including 11 families, two from the liverworts group and nine from the mosses group; 16 genera and 20 species, 2 of which are new occurrences for the state, namely *Cololejeunea cardiocarpa* (Mont.) Stephani, e *Syrrhopodon parasiticus* (Sw. ex Brid.) Paris.

Key words: Taxonomy. Bryophyta. Marchantiophyta. Thick.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 -** Mapa de localização dos municípios. 20
- Figura 2 -** **A-** (Coleta de briófitas em tronco de árvore), **B-** (Coleta de briófitas em tronco de árvore), **C-** (Coleta de briófitas em tronco de árvore), **D-** (Análise em laboratório). 21
- Figura 3 -** Forma de armazenamento das espécies, **A-** (prensa para o formato dos envelopes), **B-C-D** (Coletas armazenadas e guardadas devidamente). 22
- Figura 4 -** Mapa de localização do ponto de coleta em Ribamar Fiquene. 23
- Figura 5 -** Mapa de localização dos pontos de coleta de Governador Edison Lobão. 23
- Figura 6 -** Microscópio e lupa binocular. 24
- Figura 7-** Equipamentos utilizados. 25
- Figura 8-** Amostra em lâmina com água, para visualização. 25
- Figura 9-** *Cheilolejeunea clausa* (Nees & Mont.) Stephani. **A, B, C-** (Gametófito folhoso e prostado);, **D-** (Lóbulo);, **E-** (Anfigastros bífidos, obovados);, **F-** (Filídio orbicular a obovado com células hexagonais). 29
- Figura 10-** *Cheilolejeunea discoidea* (Lehm. & Lindenb.) Kachroo & R.M. Schust. **A, B, C-** (Gametófito folhoso e prostado);, **D-** (Filídio ovalado com células oblongas e margem inteira);, **E-** (Anfigastros bífidos, obovados);, **F-** (Lóbulo ovalado). 30
- Figura 11-** *Cololejeunea cardiocarpa* (Mont.) Stephani. **A, B, C-** (Gametófito folhoso e prostado);, **D, E-** (Filídio ovalado com células oblongas e margem inteira, ápice com células hialinas);, **F-** (Lóbulo ovalado). 31
- Figura 12-** *Acrolejeunea torulosa* (Lehm. & Lindenb.) Schiffner. **A, B-** (Gametófito folhoso e prostado);, **C, D-** (Filídio ovalado-orbicular, margem inteira, ápice arredondado com células oblongo-hexagonais);, **E-** (Anfigastro inteiro);, **F-** (Rizóides avermelhados a castanho). 32
- Figura 13-** *Myriocoleopsis minutissima* (Sm.) R.L. Zhu, Y. Yu & Pócs. **A, B, C-** (Gametófito folhoso);, **D, E-** (Lóbulo ovalado-retangular);, **F-** (Filídio com ápice arredondado, margem crenulada, células hexagonais com margem diferenciada). 33
- Figura 14-** *Bryum atenense* R.S. Williams. **A, B, C-** (Gametófito em tufos);, **D, E-** 34

(Filídio elíptico a lanceolado, com margem diferenciada, e costa excurrente);, **F-** (Células basais conspicuamente quadráticas, e hexagonais ao longo da célula).

- Figura 15-** *Bryum apiculatum* Schwägr. **A, B-** (Gametófito imbricado com filídios eretos);, **C, D-** (Filídio lanceolado com margem diferenciada e serrilhada ao ápice, células apicais hexagonais a fusiformes e costa percurrente);, **E, F-** (Células basais retangulares e largas ao decorrer, fusiformes). 35
- Figura 16-** *Fissidens angustifolius* Sull. **A, B-** (Gametófito);, **C-** (Filídios contíguos, oblongo-lanceolado, margem diferenciada inteira);, **D-** (Costa curto-excurrente ou percurrente, células apicais e medianas curto-hexagonais);, **E-** (Lâmina vaginante até metade ou mais do filídio);, **F-** (Esporófito terminal, cápsula cilíndrica, peristômio tipo scariosus). 36
- Figura 17-** *Fissidens lagenarius* Mitt. **A, B-** (Gametófito);, **C-** (Filídios contíguos a imbricado, oblongo-ovalado, margem crenulada);, **D-** (Costa tipo bryoides, percurrente, lâmina vaginante até metade para mais do filídio). 37
- Figura 18-** *Zandera octoblepharis* (A.Jaeger) Goffinet. **A, B-** (Gametófitos em tufos);, **C, D-** (Filídios patentes, ligulados-oblongo, margem inteira, células basais retangulares a subquadrangulares);, **E-** (Esporófito com seta curva, cápsula emersa com opérculo cônico);, **F-** (Costa simples). 38
- Figura 19-** *Octoblepharum albidum* Hedw. **A-** (Gametófitos em tufos);, **B, C-** (Filídios obovado com ápice obtuso e apiculado, margem inteira);, **D, E-** (Seta curta, cápsula ovóide, 8 dentes). 39
- Figura 20-** *Syrrophodon parasiticus* (Sw. Ex Brid.) Paris. **A, B-** (Gametófito em tufos);, **C, D-** (Filídio lanceolado com ápice acuminado, margens da base vaginante inteira, costa percurrente). 40
- Figura 21-** *Calymperes palisotii* Schwägr. **A, B-** (Gametófito em tufos);, **C, D-** (Ápice agudo a mucronado, costa subpercurrente);, **E, F-** (Filídios crispados, base pouco diferenciada formando bainha, margem multiestratificada inteira). 41
- Figura 22-** *Philonotis hastata* (Duby) Wijk & Margad. **A, B-** (Gametófito em 42

tufos); **C, D-** (Filídios em espiral, ovados a oblongo-lanceolado, margem denticulada a serrilhada); **E-** (Costa subpercurrente, células superiores e medianas oblongo-lineares a rômbricas).

- Figura 23-** *Trichosteleum subdemissum* (Schimp. Ex Besch.) A.Jaeger. **A, B-** 43
(Gametófito em tufos); **C, D, E-** (Filídios eretos, lanceolados a ovado-lanceolados, ápice acuminado, margem subinteira a serrilhada no ápice, células lineares); **F-** (Esporófito com cápsulas suberetas a pendentes, 8-12 dentes).
- Figura 24-** *Frullania dusenii* Stephani. **A, B-** (Gametófito folhoso e prostrado); 44
C- (Lóbulo oblíquos, divertes ao caulídio, anfigastro imbricados, com anfigastro subperiquencial); **D-** (Ápice arredondado, margem inteira).
- Figura 25-** *Entodontopsis nitens* (Mitt.) W.R.Buck & R.R.Ireland. **A, B-** 45
(Gametófito); **C-** (Ápice com margem serrilhada); **C, E-** (Costa simples, até a metade do filídio para mais, células quadráticas a retangulares); **F-** (Filídios lisos, oblongo lanceolados).
- Figura 26-** *Entodontopsis leucostega* (Brid.) W.R.Buck & R.R.Ireland. **A, B-** 46
(Gametófito); **C, D, E-** (Filídio ovato-lanceolado, acuminado, margem plana ou encurvadas abaixo); **F-** (Costa simples, até a metade do filídio para mais, células lineares).
- Figura 27-** *Pelekium schistocalyx* (Müll. Hal.) Touw. **A, B-** (Gametófito delgado); 48
C, D, E- (Filídios diferenciados, margem crenulada).
- Figura 28-** *Isopterygium tenerum* (Sw.) Mitt. **A, B-** (Gametófito lustroso, 49
prostrado); **C-** (Filídios lanceolados a ovadas-lanceolados, ápice com margem serrilhada, minuciosamente); **D-** (Costa presente, células lineares); **E-** (Filídios lanceolados a ovadas-lanceolados, ápice com margem serrilhada, minuciosamente).

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

- Tabela 1-** Checklist das espécies de Briófitas encontradas em fragmentos de cerrado no Maranhão. Destacadas em vermelho, novas citações para o estado do Maranhão. 26

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 14 |
| 2 REVISÃO DE LITERATURA | 16 |
| 2.1. O CERRADO BRASILEIRO..... | 16 |
| 2.2. BIODIVERSIDADE E BRIOFLORA DO CERRADO | 17 |
| 2.3. CARACTERÍSTICAS E IMPORTÂNCIA..... | 17 |
| 2.4. DESCASO COM A BRIOFLORA | 18 |
| 3 OBJETIVOS..... | 19 |
| 3.1 Geral | 19 |
| 3.2 Específicos..... | 19 |
| 4 MATERIAIS E MÉTODOS..... | 20 |
| 4.1. Área de estudo | 20 |
| 4.2. Procedimentos de campo e análises | 20 |
| 4.3. Distribuição geográfica dos pontos de coletas | 22 |
| 4.4. Caracterização a nível de espécie | 24 |
| 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 26 |
| 5.1. Levantamento das espécies..... | 26 |
| 5.2. Descrições das espécies | 27 |
| 5.2.1. Família LEJEUNEACEAE Cavers. | 28 |
| 5.2.2. Família BRYACEAE Schwägr. | 33 |
| 5.2.3. Família FISSIDENTACEAE Schimp. | 35 |
| 5.2.4. Família RHACHITHECIACEAE H.Rob. | 37 |
| 5.2.5. Família CALYMPERACEAE Kindb. | 38 |
| 5.2.6. Família BARTRAMIACEAE Schwägr..... | 42 |
| 5.2.7. Família SEMATOPHYLLACEAE Broth. | 43 |
| 5.2.8. Família FRULLANIACEAE Lorch. | 44 |
| 5.2.9. Família STEREOPHYLLACEAE W.R.Buck & Ireland. | 45 |
| 5.2.10. Família THUIDIACEAE Schimp..... | 47 |
| 5.2.11. Família HYPNACEAE Schimp. | 48 |
| 6 CONCLUSÃO..... | 50 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 51 |

1 INTRODUÇÃO

A divisão Bryophyta compreende vegetais terrestres com morfologia bastante simples, apresentam adaptações que permitem a ocupação dos mais variados tipos de ambientes, com exceção ao ambiente marinho. Conhecidos popularmente como “musgos”, estes, que fazem parte das Criptógamas, são organismos eucariontes, pluricelulares, onde apenas os elementos reprodutivos são unicelulares, enquadrando-se no reino Plantae, como todos os demais grupos de plantas terrestres. (DE PAULA, ÉDISON JOSÉ et al, 2007).

Briófitas é o termo utilizado para designar musgos, hepáticas e antóceros, sendo estes, um grupo de plantas que possuem um ciclo de vida marcado pela alternância de gerações, onde a geração gametofítica é dominante e a esporofítica é efêmera. Estas compõem o segundo maior grupo de plantas terrestres, sendo consideradas as pioneiras na transição do ambiente aquático para o ambiente terrestre (BORDIN, 2009).

As Briófitas são plantas pequenas, de organização simples. São criptógamas avasculares, devido à ausência de sistema condutor, xilema e floema, e por isso, a condução é realizada por osmose entre células contíguas. Vivem normalmente em locais úmidos e conseguem absorver água e minerais pelo corpo vegetativo, não tendo controle sobre a perda de água do ambiente, sendo assim, poiquilohídricas. Desta maneira, podem resistir a longos períodos de dessecação e posteriormente reidratar, retomando o seu desenvolvimento (BRITO; PÔRTO, 2000).

Como ainda citado pelos autores acima, as briófitas são divididas em três grupos, antóceros, hepáticas e musgos, sendo este último, predominante em grande parte do mundo. Tais grupos se caracterizam morfologicamente em um gametófito, podendo ser taloso, formado por um talo com rizoides, como nas hepáticas talosas e nos antóceros, e podendo ser folhoso, quando formado pelo caulídio, do qual partem filídios e rizoides, como nos musgos e hepáticas folhosas.

Este grupo foi a primeira forma de vida vegetal no solo, possuindo ampla distribuição, podendo ser encontradas em diversos ambientes, em sua maioria, terrestres. Existem espécies encontradas em água doce, mas até então, não há relatos de espécies em regiões marinhas. Possuem preferência por ambientes úmidos e sombrios, porém podem ser encontrados em lugares áridos e montanhas nevadas, sendo assim, cosmopolitas. São ruderais, encontradas em muros de casas, no solo, tronco de árvores vivas e em decomposição. Dessa forma, o clima que esse grupo mais se familiariza é o tropical, mesmo algumas espécies ocorrendo em regiões temperadas e até mesmo no Ártico (PAVIN, 2001).

São conhecidas no mundo, até então, cerca de 18.000 espécies de briófitas, sendo registradas 1.610 espécies no Brasil, distribuídas em 117 famílias e 413 gêneros. Das 689 espécies ocorrentes no Nordeste brasileiro, 89 são registradas para o estado do Maranhão. Quando se trata do domínio fitogeográfico do Cerrado, o mesmo apresenta aproximadamente 478 espécies (COSTA et al, 2018). Dessa forma, é de grande importante a documentação de toda essa biodiversidade.

Tal grupo, assim como os líquens e cianobactérias, são pioneiros no processo de sucessão vegetacional. Tanto auxiliando no processo de formação do solo quanto proporcionando meios adequados para a germinação das sementes, o que levará ao estabelecimento das comunidades vegetais (WELCH, 1948). As briófitas são utilizadas bastantes, como indicadores ambientais ou ecológicos, sendo elas boas bioindicadoras da qualidade do solo, das condições de pH e níveis de água, indicando também, a presença de cálcio e outros nutrientes na água, e são ótimas fixadoras de nitrogênio (BORDIN, 2009).

Além disso, de acordo com Pinheiro; Lisboa; Brazão (1989), as briófitas, mesmo que com poucos estudos e usos, fazem parte do grupo de plantas medicinais. As espécies como, *Marchantia polymorpha* L., já foram utilizadas no tratamento de tuberculose pulmonar e afecções do fígado. Na China, o chá de *Sphagnum* L. foi empregado na cura de hemorragia aguda e doenças oculares.

Desse mesmo gênero, adicionando sebo ou outra gordura, índios do Alasca preparavam pomada para a cútis. Assim como, o destilado de turfa, sphagnol, constituído principalmente de *Sphagnum sp.*, foi reconhecido como sendo útil no tratamento de diversas doenças da pele e recomendado para minorar o prurido de picada de insetos (PINHEIRO, LISBOA, BRAZÃO, 1989).

As briófitas, mesmo desempenhando um importante papel na manutenção das florestas, da vida micro e macrobiótica, infelizmente, existe um grande descaso de estudiosos referente a tal grupo, sendo influenciada pela falta de pesquisas sobre a relevância do mesmo. Ainda é válido enaltecer que o grupo das criptógamas não entram no EIA/RIMA, estudo e relatório de impacto ambiental, isso se dá pela falta de incentivo ao conhecimento da flora e ao fato desse grupo não exercer um papel fundamental na economia, e por isso, não é visto com grande relevância (AMELIO, 2021).

Dessa forma, se torna essencial a produção de mais trabalhos científicos referentes as Briófitas, visto que, é visível suas utilidades ecológicas e sua grande relevância medicinal e ecossistêmica, sendo determinantes para a manutenção da vida e para o ciclo de renovação das espécies vegetais (PAVIN, 2001). Dito isto, o presente trabalho tem como objetivo principal, a

produção de um inventário da Brioflora encontrada nos municípios de Governador Edison Lobão e Ribamar Fiquene, Maranhão.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1. O CERRADO BRASILEIRO

No Brasil, ocorrem seis grandes biomas, sendo estes, o Cerrado, os Campos e Florestas Meridionais, a Floresta Atlântica, a Caatinga, a Floresta Amazônica e o Pantanal. A localização geográfica destes biomas é condicionada principalmente pelos fatores climáticos, como a temperatura, a pluviosidade e umidade relativa, e o tipo de substrato (RIBEIRO; WALTER, 1998). De acordo com dados do IBGE, 2007, o Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro. Ocupando uma área de 2 milhões de km², que corresponde a 25% do território nacional.

Está representado nos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Tocantins, Bahia, Minas Gerais e o Distrito Federal. Ocupa ainda parte dos estados do Maranhão, Piauí, Rondônia e São Paulo, além de áreas disjuntas do Nordeste encravadas no território da caatinga, e na região Amazônica, nos estados do Pará e Roraima. A região em que se engloba o presente projeto, Governador Edison Lobão, é um município da unidade federativa do Maranhão, tendo seu território composto 100% pelo bioma Cerrado (IBGE, 2007).

Este é considerado um domínio bastante antigo, as fitofisionomias se diversificaram, e tanto a diversidade quanto a qualidade dos solos, e elementos como o fogo, moldaram essa vegetação para como conhecemos hoje (MACHADO et al., 2008). O termo Cerrado é utilizado principalmente, para designar o conjunto de inúmeros ecossistemas como por exemplo, savanas, matas, campos e matas de galeria, que ocorrem no Brasil Central (EITEN, 1977; RIBEIRO et al., 1981).

Tal bioma, em específico, caracteriza-se pela presença de invernos secos e verões chuvosos, sendo a temperatura média do mês mais frio, superior a 18°C (RIBEIRO; WALTER, 1998). O clima dessa região é estacional, na qual o período chuvoso dura de outubro a março, e é seguido por um período seco, de abril a setembro. A precipitação média anual é de 1.500mm e as temperaturas são geralmente amenas ao longo do ano, entre 22°C e 27°C em média (KLINK; MACHADO, 2005).

Dentre as principais características da vegetação do Cerrado, estão os troncos tortuosos, de baixo porte, ramos retorcidos, cascas espessas e folhas grossas. É importante ressaltar que a vegetação não apresenta essa característica em decorrência da escassez de água, já que esse

domínio fitogeográfico abriga densa rede hídrica, mas devido a outros fatores edáficos, notadamente o desequilíbrio no teor de micronutrientes, como por exemplo, o alumínio (MEDEIROS, 2011).

2.2. BIODIVERSIDADE E BRIOFLORA DO CERRADO

Tanto a fauna, quanto a flora do Cerrado são extremamente ricas, sua vegetação nativa, em graus variados de conservação, ainda cobre 60,42% do bioma no Brasil. Abriga mais de 11.000 espécies vegetais, das quais 4.400 são endêmicas (MMA, 2011). Sua heterogeneidade espacial é um fator determinante para a ocorrência dessa diversidade de espécies. Os ambientes do Cerrado variam significativamente, sendo que áreas campestres, florestais e brejosas podem existir em uma mesma região. Essa enorme biodiversidade qualifica o Cerrado como a savana mais rica do mundo (MEDEIROS, 2011), e conseqüentemente, é rico em espécies de briófitas (RIOS et al, 2016).

Para o mundo, são conhecidas cerca de 18.000 espécies de briófitas e para o Brasil são registradas 1.610 espécies, distribuídas em 409 gêneros e 117 famílias. Cerca de 689 espécies ocorrem no Nordeste, dos quais 89 são registradas para o estado do Maranhão. No que diz respeito ao domínio fitogeográfico do Cerrado, este possui aproximadamente 478 espécies (COSTA et al., 2018).

2.3. CARACTERÍSTICAS E IMPORTÂNCIA

As briófitas estão representadas por três linhagens distintas de plantas terrestres: os antóceros, as hepáticas e os musgos. Inseridas nas criptógamas, apresentam um ciclo de vida com alternância de gerações heteromórficas, sendo a geração gametofítica haploide (n) dominante, enquanto a geração esporofítica diploide ($2n$) é dependente da primeira e efêmera. Possuem clorofilas a e b, carotenos, xantofilas, amido, gorduras, celulose e hemicelulose, como os demais membros do reino Plantae (COSTA; LUIZI-PONZO, 2010).

As briófitas representam um passo fundamental na transição para o ambiente terrestre e, conseqüentemente, na evolução da vida na terra, isso por compreenderem as mais antigas linhagens de plantas terrestres, derivadas de algas verdes ancestrais (GOFFINET et al, 2009). Podem viver em diversos tipos de substrato, como troncos e ramos de árvores, folhas, troncos vivos ou em decomposição, solo e rochas, geralmente em locais úmidos, já que necessitam de água para o processo de fecundação. Contudo, toleram condições ambientais extremas e por isso estão amplamente distribuídas no mundo (COSTA; LUIZI-PONZO, 2010).

Por conta de inúmeras funções, como por exemplo, o fato de serem bioindicadoras da qualidade do ar, e agentes controladores de erosão do solo; esses indivíduos clorofilados possuem uma grande importância ecológica (CARA et al, 2018). Sendo assim, no que se refere à preservação da natureza, as briófitas ocupam um lugar de destaque. No ciclo de renovação de espécies vegetais, as briófitas são as pioneiras, preparando o solo para o desenvolvimento dos vegetais posteriores. A remoção destas do solo, ou dos troncos das árvores, interfere no desenvolvimento saudável dos vegetais em geral (PAVIN, 2001).

É notório a grande importância desses vegetais na fixação do nitrogênio e do dióxido de carbono, respectivamente, por viverem em simbiose com cianofíceas, pelo ciclo de nutrientes e na cadeia alimentar dos mamíferos (PAVIN, 2001). Também desempenham um papel importante em muitos ecossistemas tropicais, como, por exemplo, além do Cerrado, a Mata Atlântica, auxiliando na captação de água e dos nutrientes da chuva e servindo como habitat para animais. (GRADSTEIN et al., 2001).

2.4. DESCASO COM A BRIOFLORA

As briófitas, na maioria dos levantamentos florísticos, não são relatadas, o que oculta sua grande diversidade e mostra o imenso descaso dos estudiosos e pesquisadores para com essas plantas. Esses vegetais, por serem diminutos e não muito conhecidos, não despertam o interesse dos botânicos, tornando-se cada vez mais discriminados. Entretanto, as briófitas têm se mostrado essenciais na perpetuação de vegetais superiores, inclusive para a vida humana (PAVIN, 2001).

Estudos da *International Association of Bryologists* (IAB) e a *Union of Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN), respectivamente, mostram os fatores que ameaçam os habitats naturais, como por exemplo, a falta de estudos acerca do grupo, a destruição de florestas, práticas agrícolas modernas, como o uso de herbicidas e de fertilizantes químicos, poluição industrial, introdução de espécies estranhas ao meio, degradação ambiental causada pelo turismo e a especulação comercial de áreas naturais.

Dito isto, as Unidades de Conservação, são espaços territoriais de extrema importância, possuindo uma variedade biológica extensa, instituídos pelo poder público com a finalidade de conservar características naturais relevantes presentes na área, tendo a função básica de assegurar amostras significativas ecologicamente, de diferentes populações, habitats e ecossistemas do território nacional, preservando o patrimônio biológico existente (MMA, 2019; WWF Brasil, 2020).

Esses espaços territoriais que são especialmente protegidos, são também, mundialmente reconhecidos como instrumentos fundamentais para conservação *in situ* de espécies, populações, comunidades e ecossistemas (RYLANDS & BRANDON, 2005). Ademais, as briófitas são praticamente, dependentes da vegetação formada por outros grupos de plantas para sua sobrevivência, sendo assim, a destruição de florestas e outros tipos de vegetações tem como consequência a eliminação /perda das espécies de briófitas associadas (SHERPED, 2003; REIS, 2018).

Neste sentido, a Brioflora, provavelmente é o grupo mais vulnerável à perda de ambientes, se comparado com as angiospermas por exemplo, e mesmo com isso, não existe qualquer coleção de material vivo ou armazenamento de esporos das mesmas. Em geral, não podem ser facilmente cultivadas e, por isso, só podem ser conservadas pela preservação da vegetação natural (SHERPED, 2003). De acordo com o livro vermelho da flora do Brasil, 2013, existe uma quantidade significativa de espécies de briófitas ameaçadas no mundo.

Ainda é válido enaltecer que a biodiversidade de muitos locais e de grupos de organismos ainda são desconhecidas (CARMO et al., 2016). Apesar de possuir uma extensa dimensão territorial, o Brasil não possui conhecimento acerca da totalidade de sua vasta biodiversidade (MARTINELLI et al., 2018). Isso se dá pela falta de incentivo ao conhecimento da flora, fauna e à promoção de novas unidades de conservação (SCHERER et al., 2015).

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

- Realizar um inventário de espécies da Brioflora encontrada em áreas de cerrado nos municípios de Governador Edison Lobão e Ribamar Fiquene, Maranhão.

3.2 Específicos

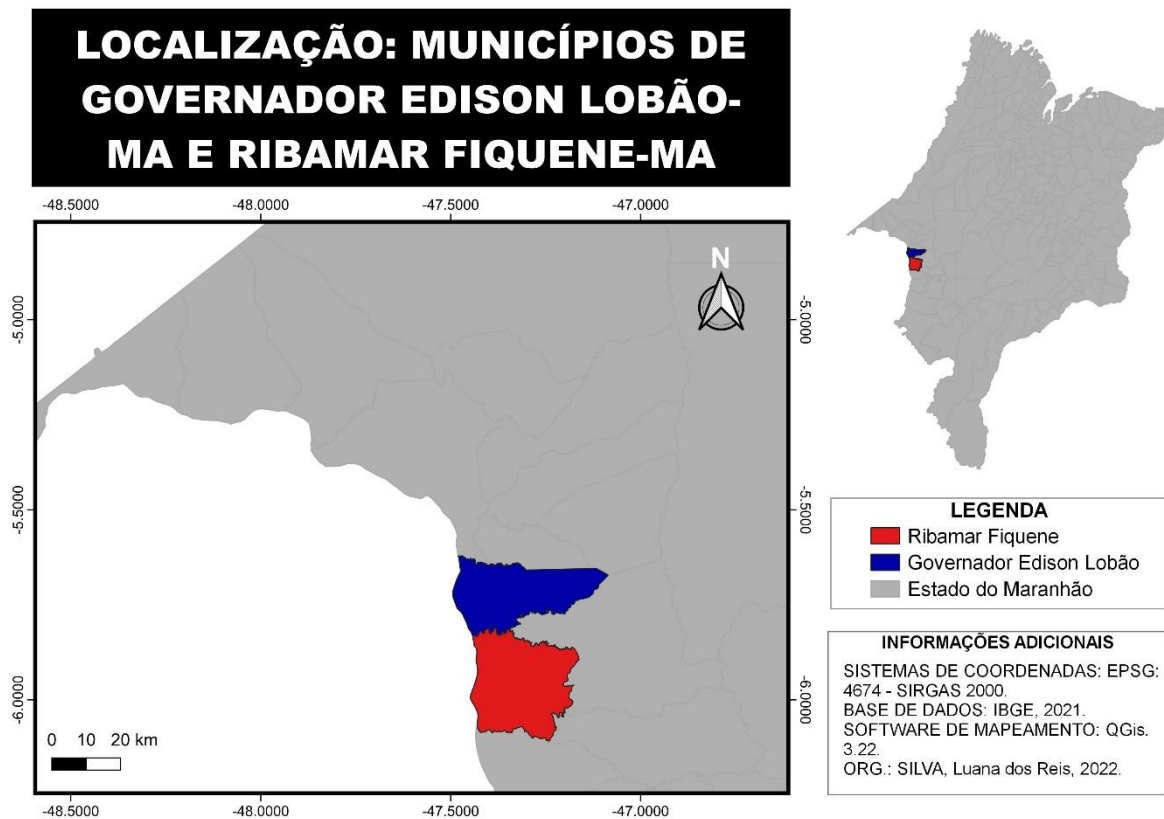
- Identificar as espécies de Briófitas coletadas em áreas de cerrado dos municípios de Governador Edison Lobão e Ribamar Fiquene;
- Produzir mapas geográficos de localização das Briófitas coletadas em áreas de cerrado dos municípios de Governador Edison Lobão e Ribamar Fiquene;
- Realizar descrições das espécies de Briófitas coletadas nos municípios de Governador Edison Lobão e Ribamar Fiquene;
- Elaborar uma chave dicotômica para as espécies identificadas.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Área de estudo

A área de estudo envolve áreas de cerrado do município de Governador Edison Lobão e Ribamar Fiquene, Maranhão. Ambos municípios estão localizados na região sudoeste do estado, sendo municípios limítrofes. Governador Edison Lobão possui uma extensão de 615.850 km², o clima é subtropical, bem como Ribamar Fiquene, com este último possuindo uma extensão total de 900,483 km².

Figura 1: Mapa de localização dos municípios analisados neste projeto.



Fonte: Luana dos Reis (2022).

4.2. Procedimentos de campo e análises

As amostras do material biológico foram coletadas segundo técnicas especializadas e descritas por Franhm (2003). A coleta foi feita com auxílio de canivete e/ou espátula, e acondicionadas em sacos de papel pardo, onde foram anotados os dados referentes ao habitat e substratos. Depois passaram por uma triagem e foram secos em temperatura ambiente (Figura 2 A-C).

No caso de materiais muito úmidos, o excesso de água foi retirado comprimindo a amostra levemente com papel absorvente. Os materiais botânicos foram acomodados em papeis, com demarcações feitas por uma prancha de madeira, obtendo um formato de dobraduras adequadas para o armazenamento correto dos mesmos, como mostrado na Figura 3, facilitando também, a retirada das amostras para visualização. Posteriormente foram herborizadas e preservadas conforme Gradstein et al. (2001).

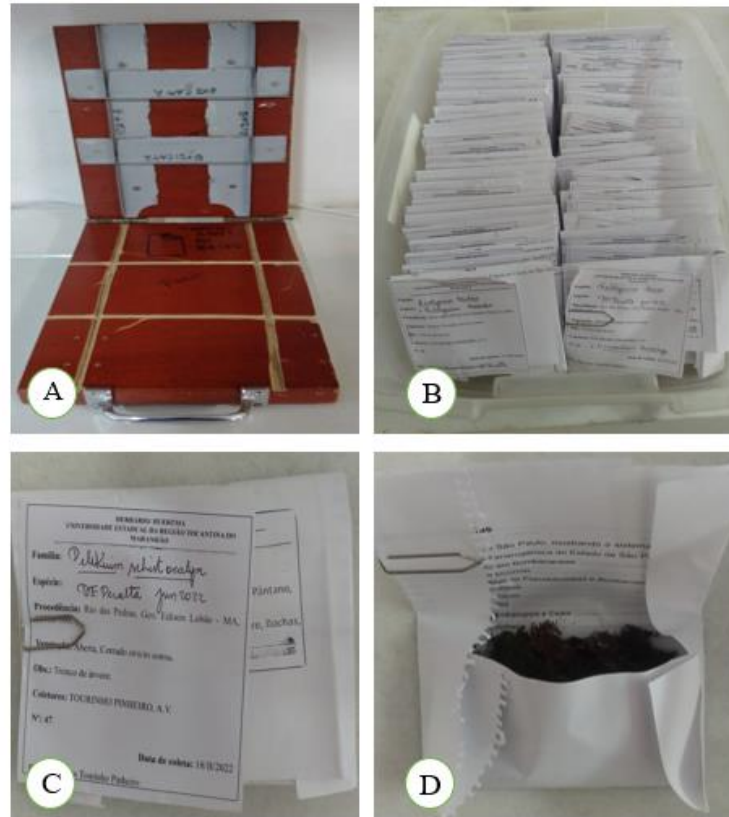
A identificação das espécies foi realizada no Instituto de Botânica da Universidade de São Paulo (USP), a supervisão do Dr. Denilson Fernandes Peralta. A partir das identificações, foram feitas descrições diagnósticas, ilustrações/fotos para as espécies e a chave dicotômica (Figura 2D). As amostras coletadas foram depositadas na Coleção Botânica da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão/ UEMASUL, com duplicatas para o Herbário do Instituto de Botânica de São Paulo.

Figura 2A-D: A. Coleta de briófitas em tronco de árvore; B. Coleta de briófitas em tronco de árvore; C. Coleta de briófitas em tronco de árvore; D. Análise em laboratório.



Fonte: AUTOR (2022).

Figura 3: Forma de armazenamento das espécies. **A-** (prensa para o formato dos envelopes), **B-C-D** (Coletas armazenadas e guardadas devidamente).



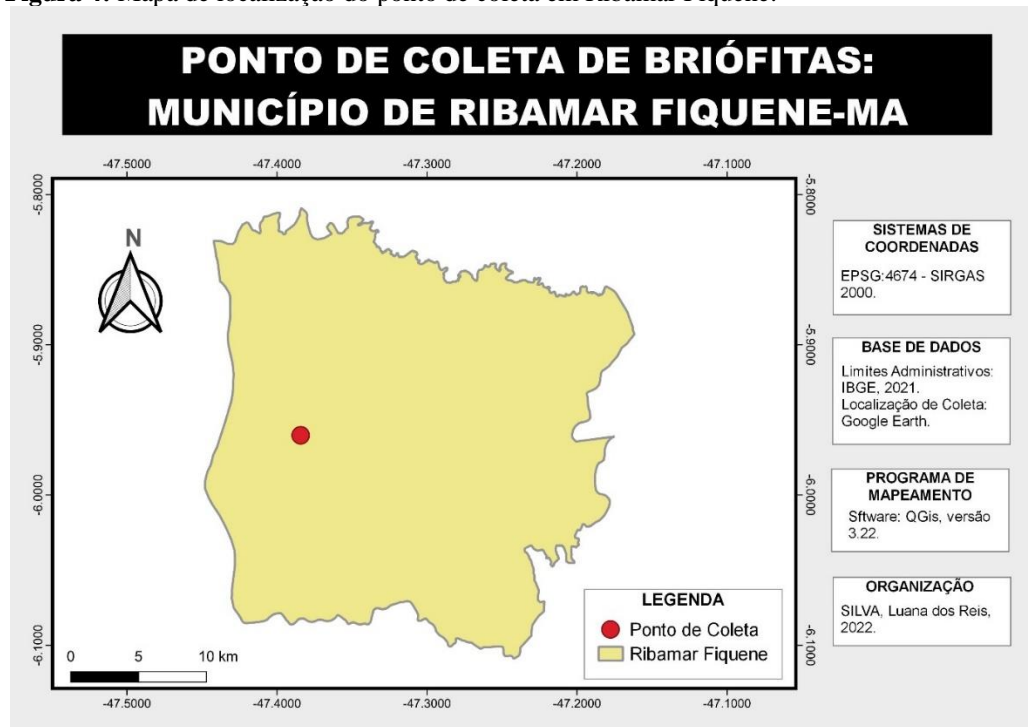
Fonte: AUTOR (2022).

4.3. Distribuição geográfica dos pontos de coletas

Para a confecção dos mapas geográficos dos pontos de coletas das espécies, foi utilizado o QGIS, uma aplicação de Sistema de Informações Geográficas (SIG) gratuito, que oferece suporte à visualização, edição e análise de dados geoespaciais (Figura 4 e 5). O QGIS foi desenvolvido pela primeira vez em 2002, tendo a primeira versão lançada em 2009. Funciona em diversos sistemas operacionais e permite a conexão com banco de dados e servidores externos, facilitando, desta forma, a elaboração de mapas.

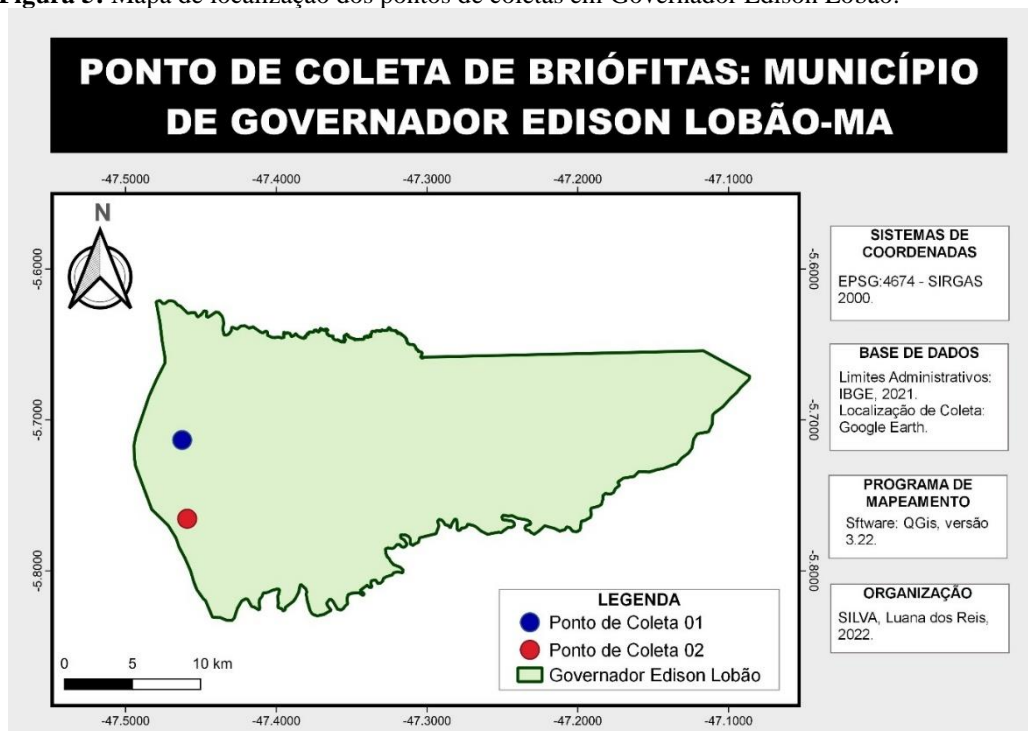
Dentre as funcionalidades disponíveis de tal aplicativo, se enquadram, a criação de geometrias, sobreposição, georreferenciamento, recorte, geocodificação, análise de rede, entre outros, sendo bastante utilizado na área ambiental, para, por exemplo, a produção de mapas de localização, como neste caso, fazendo desta ferramenta um grande utensílio no desenvolvimento e finalização do projeto.

Figura 4: Mapa de localização do ponto de coleta em Ribamar Fiquene.



Fonte: Luana dos Reis (2022).

Figura 5: Mapa de localização dos pontos de coletas em Governador Edison Lobão.



Fonte: Luana dos Reis (2022).

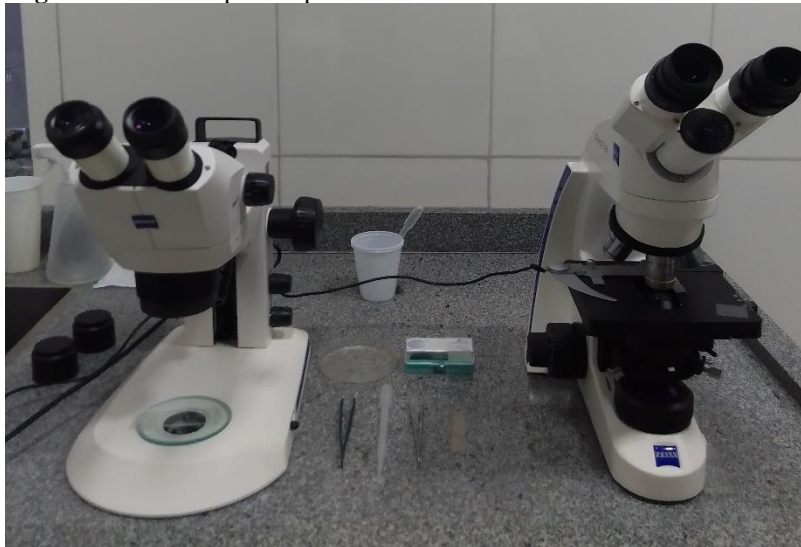
4.4. Caracterização a nível de espécie

Para a análise da morfologia e anatomia das espécies coletadas, foram utilizadas lupa binocular e microscópio óptico, respectivamente (Figura 6). Desta forma, foi possível, a caracterização e identificação das briófitas encontradas e seus respectivos grupos.

Com o auxílio de pinças, foram retirados fragmentos da amostra, sendo posteriormente colocados em uma lâmina com água. Foram analisados a ornamentação dos lobos e lóbulos, margem do ápice e do filídio como um todo, e retirada dos filídios do caulídio e rizoides. Para a análise anatômica das espécies, foram realizados cortes à mão livre e preparadas lâminas com fragmentos do corpo vegetal.

As estruturas observadas anatomicamente são: o formato e a disposição das células dos filídios e caulídios, a coloração dos mesmos e dos rizoides, bem como, a presença ou ausência de costa, anfigastos, papilas, clorofila, entre outros.

Figura 6: Microscópio e lupa binocular.



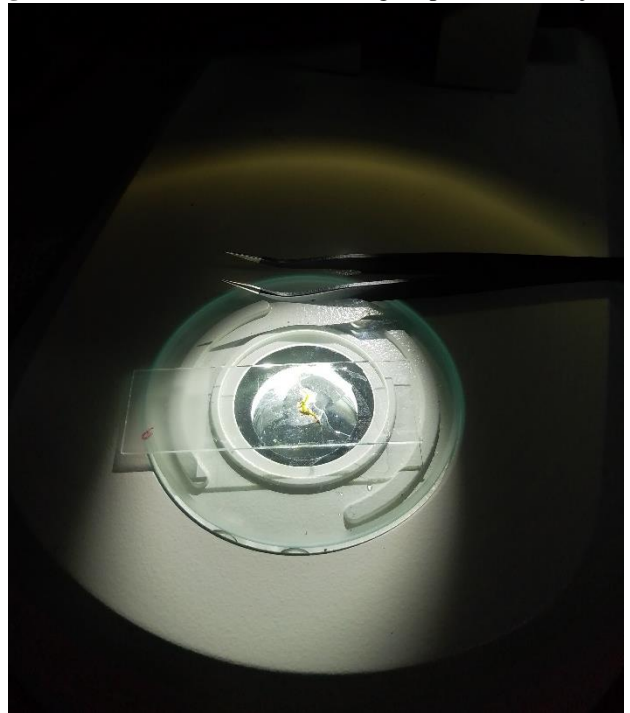
Fonte: AUTOR (2022).

Figura 7: Equipamentos utilizados.



Fonte: AUTOR (2022).

Figura 8: Amostra em lâmina com água, para visualização.



Fonte: AUTOR (2022).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Levantamento das espécies

Após a análise morfológica e anatômica foram identificados 67 exemplares de Briófitas em fragmentos de cerrado, na zona rural dos municípios de Governador Edison Lobão e Ribamar Fiquene, na qual, ficaram distribuídos em 11 famílias, 16 gêneros e 20 espécies dentre os filos Bryophyta e Marchantiophyta, sendo destas, 2 novas citações para o estado do Maranhão, podendo ser observado na (Tabela 1).

Tabela 1: Checklist das espécies de Briófitas encontradas nas áreas de Cerrado dos municípios de Governador Edison Lobão e Ribamar Fiquene – MA. **Negrito:** novas ocorrências para o estado do Maranhão.

| Filo | Família | Gênero | Epíteto específico | Nº de exemplares |
|-----------------|---|---|---|----------------------|
| Bryophyta | Bartramiaceae Schwägr. | <i>Philonotis</i> | <i>hastata</i> | 04 |
| Bryophyta | Bryaceae Schwägr. | <i>Bryum</i> <i>Bryum</i> | <i>atenense</i> <i>apiculatum</i> | 03 02 |
| Bryophyta | Calymperaceae Kindb. | <i>Octoblepharum</i> <i>Syrrhopodon</i> <i>Calymperes</i> | <i>albidum</i> <i>parasiticus</i> <i>palisotii</i> | 10 01 02 |
| Bryophyta | Fissidentaceae Schimp. | <i>Fissidens</i> <i>Fissidens</i> | <i>angustifolius</i> <i>lagenarius</i> | 07 02 |
| Bryophyta | Hypnaceae Schimp. | <i>Isopterygium</i> | <i>tenerum</i> | 01 |
| Bryophyta | Rhachithecaceae H.Rob. | <i>Zandera</i> | <i>octoblepharis</i> | 01 |
| Bryophyta | Sematophyllaceae Broth. | <i>Trichosteleum</i> | <i>subdemissum</i> | 01 |
| Bryophyta | Thuidiaceae Schimp. | <i>Pelekium</i> | <i>schistocalyx</i> | 05 |
| Bryophyta | Stereophyllaceae W.R.Buck & Ireland. | <i>Entodontopsis</i> <i>Entodontopsis</i> | <i>nitens</i> <i>leucostega</i> | 02 09 |
| Marchantiophyta | Frullaniaceae Lorch. | <i>Frullania</i> | <i>dusenii</i> | 01 |
| Marchantiophyta | Lejeuneaceae Cavers. | <i>Cheilolejeunea</i> <i>Cheilolejeunea</i> <i>Cololejeunea</i> <i>Acrolejeunea</i> | <i>clausa</i> <i>discoidea</i> <i>cardiocarpa</i> <i>torulosa</i> | 02 01 03 04 |

| Filo | Família | Gênero | Epíteto específico | Nº de exemplares |
|------|---------|-----------------------|--------------------|------------------|
| | | <i>Myriocoleopsis</i> | <i>minutissima</i> | 06 |

O gênero de maior ocorrência foi *Entodontopsis* Broth., obtendo 11 registros, dos 67 exemplares coletados. Posteriormente a ele, vem o gênero *Octoblepharum* Hedw, com 10 espécimes, e em terceiro, o gênero *Fissidens* Hedw., com 9 espécimes. Ambos os gêneros citados, possuem uma vasta distribuição pelo território brasileiro, quase que em sua totalidade. Com relação as famílias de maior destaque, podemos citar a Lejeuneaceae Cavers., com 5 espécies e Calymperaceae Kindb., com 3 espécies.

As novas citações presentes na pesquisa, fazem parte de duas famílias, Lejeuneaceae e Calymperaceae, sendo as espécies, respectivamente, *Cololejeunea cardiocarpa* e *Syrhropodon parasiticus*.

5.2. Descrições das espécies

Chave de identificação para as espécies de Hepáticas dos fragmentos de Cerrado de Governador Edison Lobão e Ribamar Fiquene.

MARCHANTIOPHYTA

- 1a. Anfigastro ausente.....2a
- 1b. Anfigastro presente.....3a
- 2a. Margem com células hialinas no ápice*Cololejeunea cardiocarpa*
- 2b. Margem sem células hialinas no ápice, margem crenulada por projeções das células..... *Myriocoleopsis minutissima*
- 3a. Lóbulo galeado.....4a
- 3b. Lóbulo não galeado.....4b
- 4a. Anfigastro subperiquecial maior que os demais..... *Frullania dusenii*
- 4b. Anfigastro inteiro.....5a
- 5a. Anfigastro ovalado a obovado, imbricado..... *Acrolejeunea torulosa*
- 5b. Anfigastro bifidos6a
- 6a. Filídios suberetos a patentes, imbricados; lobo ovalado a orbicular.....*Cheilolejeunea discoidea*
- 6b. Filídios, em geral, orbiculares a obovados.....*Cheilolejeunea clausa*

Chave de identificação para as espécies de Musgos dos fragmentos de Cerrado de Governador Edison Lobão e Ribamar Fiquene.

BRYOPHYTA

- 1a. Musgos acrocárpicos.....2a
 1b. Musgos pleurocárpicos.....10b
 2a. Costa ausente.....*Octoblepharum albidum*
 2b. Costa presente.....3a
 3a. Ápice acuminado.....*Syrrhopodon parasiticus*
 3b. Ápice não cuminado.....4a
 4a. Base com formação de bainha.....*Calymperes palisotii*
 4b. Base sem formação de bainha.....5a
 5a. Costa forte a longo excurrente.....*Bryum atenense*
 5b. Costa não excurrente.....6a
 6a. Gametófitos imbricados a laxos.....*Bryum apiculatum*
 6b. Gametófitos formando tufos densos.....7a
 7a. Margem denticulada a delicadamente serrilhada.....*Philonotis hastata*
 7b. Margem inteira, plana ou reflexas.....8a
 8a. Ápice rombo obtuso.....*Zandieria octoblepharis*
 8b. Ápice agudo, gradualmente acuminado.....9a
 9a. Filídios flabelados, lanceolados a oblongo-lanceolados.....*Fissidens anfastifolius*
 9b. Filídios não flabelados.....10a
 10a. Margem crenulada.....*Fissidens lagenarius*
 10b. Margem subinteira a serrilhada acima.....11a
 11a. Presença de papilas.....*Trichosteleum subdemissum*
 11b. Ausência de papilas.....12a
 12a. Margens inteiras na base e serruladas no ápice.....*Entodontopsis nitens*
 12b. Margens planas ou encurvadas abaixo da metade.....13a
 13a. Filídios dos caulídios e das ramificações não diferenciados.....*Entodontopsis leucostega*
 13b. Filídios dos caulídios e das ramificações diferenciados.....14a
 14a. Células medianas quadradas, células apicais truncadas.....*Pelekium schistocalyx*
 14b. Células lineares, retas, lisas, células apicais não truncadas.....*Isopterygium tenerum*

5.2.1. Família LEJEUNEACEAE Cavers.

Cheilolejeunea clausa (Nees & Mont.) R.M.Schust.

Descrição: Gametófitos pequenos, prostados e folhosos (Figura 9 A, B, C), anfigastros em geral bífidios, orbiculares a obovados, distanciados, imbricados a contíguos (Figura 9 E), margem apical plana, sua base é arredondada a auriculada, contíguos a imbricados. Filídios, em geral, orbiculares a obovados; trigônios pequenos a indistintos; células basais não diferentes (Figura 9 F). Normalmente, possuem um único e grande oleocorpo por célula.

Distribuição Geográfica: Ocorrências confirmadas- (BA), (AL), (MT), (AM), (RO), (RJ), (GO), (CE), (BA), (MS).

Figura 9: *Cheilolejeunea clausa*. **A, B, C-** (Gametófito folhoso e prostado); **D-** (lóbulo); **E-** (anfigastros bifidos, obovados); **F-** (Filídio orbicular a obovado com células hexagonais).



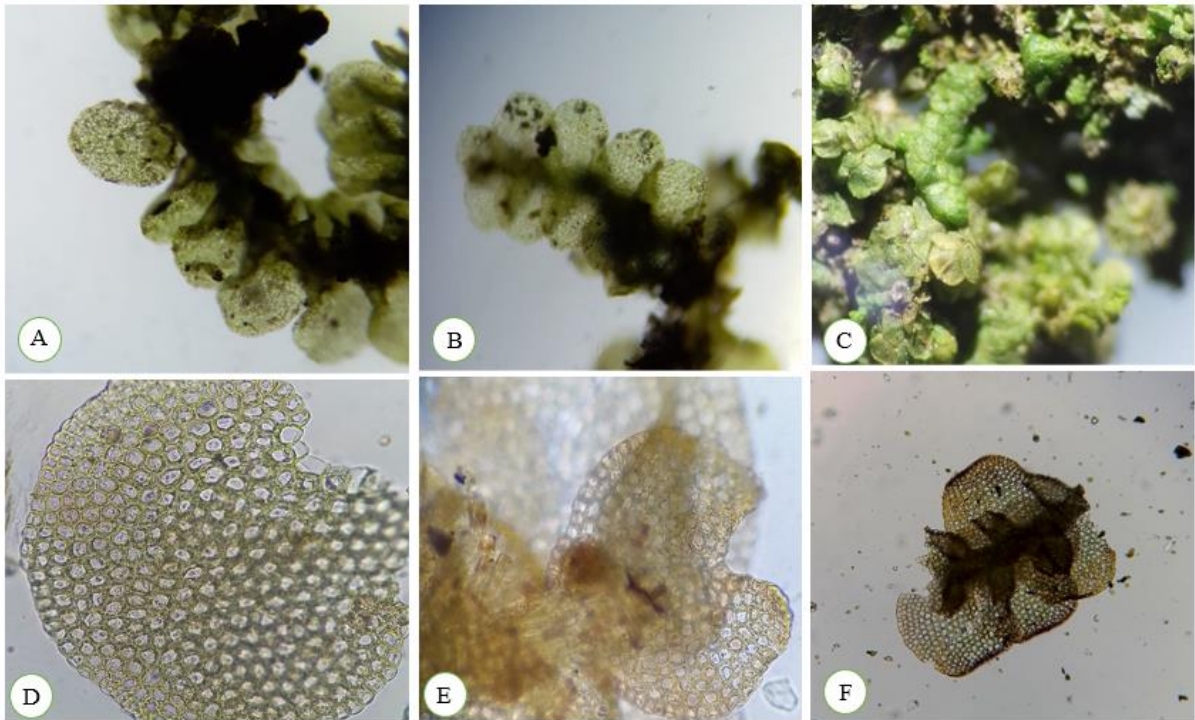
Fonte: AUTOR (2022).

***Cheilolejeunea discoidea* (Lehm. & Lindenb.) Kachr. & R.M.Schust.**

Descrição: Gametófitos pequenos, prostrados e folhosos, ramos do tipo-*Lejeunea* (Figura 10 A, B, C). Filídios suberetos a patentes, imbricados; lobo ovalado a orbicular, margem dorsal arqueada, inteira, margem ventral reta a levemente arqueada, inteira, ápice arredondado; células oblongas, trigônios pequenos a inconspícuos, espessamentos intermediários ausentes; oleocorpos não observados íntegros; lóbulo ovalado, margem livre involuta (Figura 10 D e F). Anfigastros pequenos, distanciados, bifidos, margem inteira, base cuneada (Figura 10 E).

Distribuição Geográfica: Ocorrências confirmadas- Norte (Pará), Nordeste (Bahia, Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo).

Figura 10: *Cheilolejeunea discoidea*. **A, B, C-** (Gametófito folhoso e prostado); **D-** (Filídio ovalado com células oblongas e margem inteira); **E-** (anfigastros bífidos, obovados); **F-** (Lóbulo ovalado).



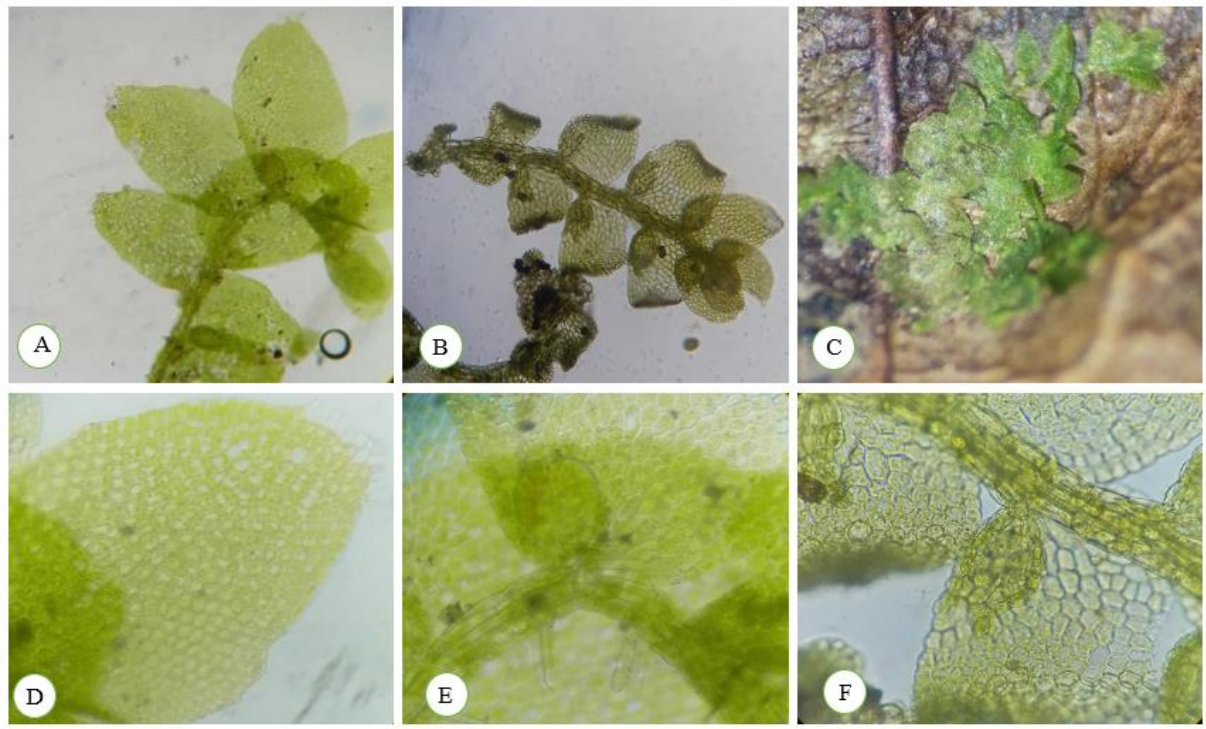
Fonte: AUTOR (2022).

Cololejeunea cardiocarpa (Mont.) A.Evans

Descrição: Gametófitos pequenos, prostrados e folhosos (Figura 11 A, B, C). Filídios patentes, imbricados a contíguos; lobo ovalado, margem dorsal lisa a levemente crenulada, margem ventral lisa, ápice obtuso a agudo; células hexagonais, ápice com margem de células hialinas, trigônios pequenos a inconspícuos, espessamentos intermediários a ausentes; oleocorpos não observados (Figura 11 D, E); lóbulo ovalado, levemente inflado, margem livre plana, levemente arqueada (Figura 11 F). Anfigastros ausentes.

Distribuição Geográfica: Ocorrências confirmadas- Norte (Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima), Nordeste (Bahia, Paraíba, Pernambuco, Sergipe), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo), Sul (Santa Catarina).

Figura 11: *Cololejeunea cardiocarpa*. **A, B, C-** (Gametófito folhoso e prostado); **D, E-** (Filídio ovalado com células oblongas e margem inteira, ápice com células hialinas); **F-** (Lóbulo ovalado).



Fonte: AUTOR (2022).

***Acrolejeunea torulosa* (Lehm. & Lindenb.) Schiffn.**

Descrição: Gametófito folhoso e prostado, plantas com ramos do tipo-*Lejeunea* (Figura 12 A, B). Filídios patentes, imbricados; lobo ovalado-orbicular a obovado, margem dorsal arqueada, inteira, margem ventral reta, inteira, ápice arredondado; células oblongo-hexagonais, trigônios grandes, cordados a confluentes, espessamentos intermediários ocasionais; oleocorpos não observados (Figura 12 C, D); anfigastros inteiros, ovalados a obovados, imbricados a contíguos, margem inteira, ápice inteiro, base cuneada, rizóides avermelhados a castanho (Figura 12 E).

Distribuição Geográfica: Ocorrências confirmadas- Norte (Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima), Nordeste (Alagoas, Bahia, Maranhão, Pernambuco), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo), Sul (Paraná, Rio Grande do Sul).

Figura 12: *Acrolejeunea torulosa*. **A, B-** (Gametófito folhoso e prostado); **C, D-** (Filídio ovalado-orbicular, margem inteira, ápice arredondado com células oblongo-hexagonais); **E-** (Anfigastro inteiro); **F-** (Rizóides avermelhados a castanho).



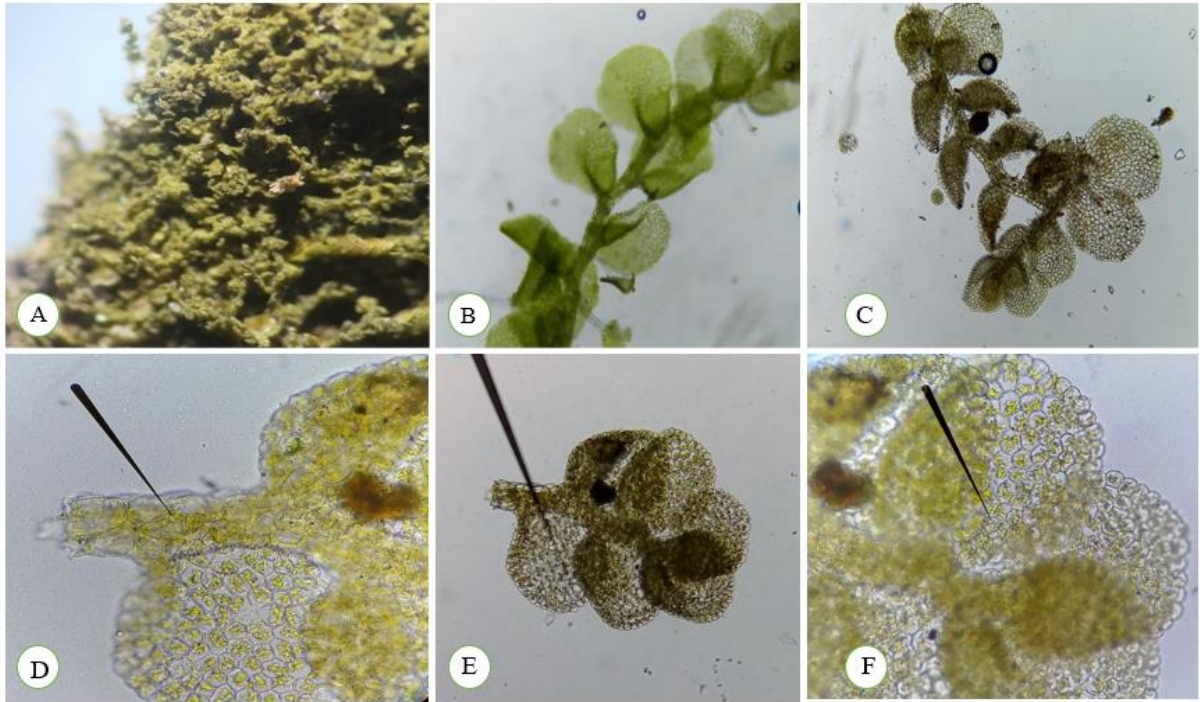
Fonte: AUTOR (2022).

***Myriocoleopsis minutissima* (Sm) R.L.Zhu, Y.Yu & Pócs**

Descrição: Hepática folhosa, filídios contíguos (Figura 13 A, B, C); lobo ovalado a oblongo-ovalado, margem dorsal arqueada, crenulada por projeções das células, margem ventral reta, crenulada, ápice arredondado; células hexagonais a poligonais, paredes delgadas, trigônios e espessamentos intermediários indistintos (Figura 13 F); oleocorpos poucos por célula, fusiformes, segmentados; lóbulo grande, inflado, ovalado-retangular, margem livre plana (Figura 13 D, E). Anfigastos ausentes.

Distribuição Geográfica: Ocorrências confirmadas- Nordeste (Bahia), Centro-Oeste (Mato Grosso do Sul), Sudeste (Minas Gerais, Rio de Janeiro). Possíveis ocorrências: Centro-Oeste (Mato Grosso).

Figura 13: *Myriocoleopsis minutissima*. **A, B, C-** (Gametófito folhoso); **D, E-** (Lóbulo ovalado-retangular); **F-** (Filídio com ápice arredondado, margem crenulada, células hexagonais com margem diferenciada).



Fonte: AUTOR (2022).

5.2.2. Família BRYACEAE Schwägr.

Bryum atenense (Williams)

Descrição: Plantas pequenas, densos tufos verdes brilhantes (Figura 14 A, B, C), filídios imbricados e espiralados quando seco, filídios elípticos a lanceolados, margem do filídio diferenciada em células alongadas e serrilhadas, costa forte e longo excurrente (Figura 14 D, E), células basais conspicuamente quadráticas (Figura 14 F).

Distribuição Geográfica: Ocorrências confirmadas- Norte (Tocantins), Nordeste (Bahia, Maranhão, Pernambuco, Piauí), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo), Sul (Paraná, Rio Grande do Sul).

Figura 14: *Bryum atenense*. **A, B, C**- Ggametófito em tufos); **D, E**- (Filídio elíptico a lanceolado, com margem diferenciada, e costa excorrente); **F**- (Células basais conspicuamente quadráticas, e hexagonais ao longo da célula).



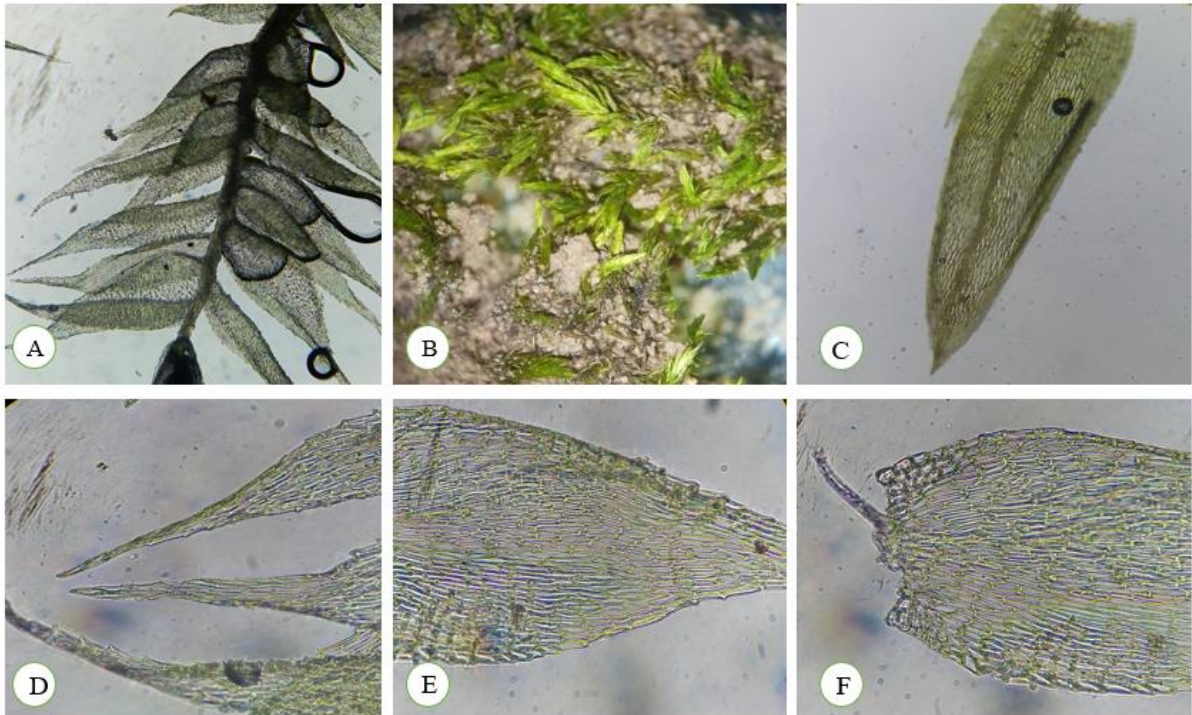
Fonte: AUTOR (2022).

***Bryum apiculatum* (Schwägr)**

Descrição: Apresenta gametófitos imbricados a laxos com filídios eretos (Figura 15 A, B), naviculares e lanceolados, margem indiferenciada, base avermelhada, células apicais longo hexagonais a fusiformes, costa forte e percurrente a curto excorrente (Figura 15 C, D), células basais mais largas e retangulares, células alares quadráticas (Figura 15 E, F).

Distribuição Geográfica: Ocorrências confirmadas- Norte (Amazonas, Rondônia), Nordeste (Bahia, Ceará), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo), Sul (Paraná).

Figura 15: *Bryum apiculatum*. **A, B-** (Gametófito imbricado com filídios eretos); **C, D-** (Filídio lanceolado com margem diferenciada e serrilhada ao ápice, células apicais hexagonais a fusiformes e costa percurrente); **E, F-** (Células basais retangulares e largas ao decorrer, fusiformes).



Fonte: AUTOR (2022).

5.2.3. Família FISSIDENTACEAE Schimp.

Fissidens angustifolius Sull.

Descrição: Gametófitos pequenos a grandes, verde-amarelado, ramificados ou não (Figura 16 A, B). Filídios contíguos a distantes, flabelados, lanceolados a oblongo-lanceolados; ápice agudo, gradualmente acuminado; margem inteira, às vezes serrilhada no ápice (Figura 16 C); costa tipo bryoides, forte, amarelada, curto-excurrente ou percurrente; lâmina vaginante até metade ou mais do filídio; células apicais e medianas curto-hexagonais, pentagonais ou quadráticas, irregulares, células basais curto-retangulares, irregulares, mais distantes (Figura 16 D), células da lâmina vaginante próximas à costa curto ou longo-retangulares; papilas presentes, uma por célula (Figura 16 E). Esporófito terminal, amarelada; cápsula cilíndrica (Figura 16 F).

Distribuição Geográfica: Ocorrências confirmadas- Norte (Acre, Amazonas, Pará, Rondônia), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí), Centro-Oeste (Goiás), Sudeste (Rio de Janeiro, São Paulo), Sul (Rio Grande do Sul).

Figura 16: *Fissidens angustifolius*. **A, B-** (Gametófito); **C-** (Filídios contíguos, oblongo-lanceolado, margem diferenciada inteira); **D-** (Costa curto-excurrente ou percurrente, células apicais e medianas curto-hexagonais); **E-** (Lâmina vaginante até metade ou mais do filídio); **F-** (Esporófito terminal, cápsula cilíndrica).



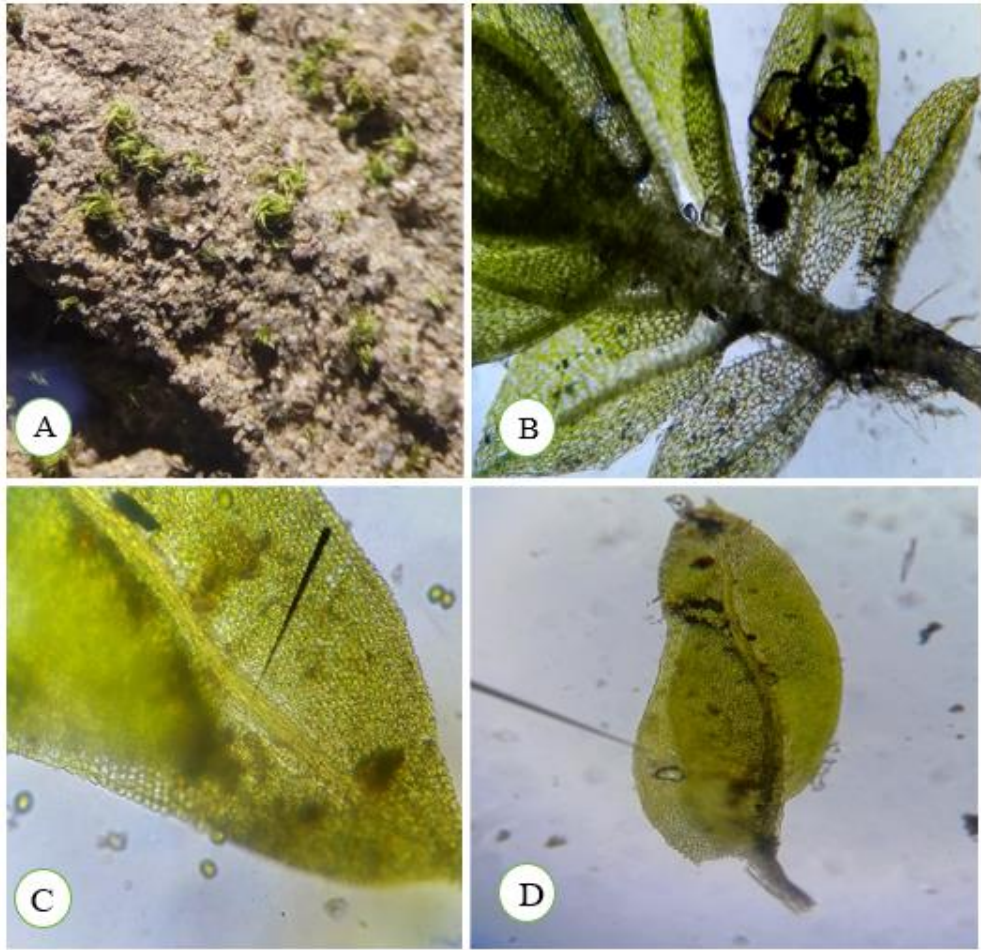
Fonte: AUTOR (2022).

Fissidens lagenarius Mitt.

Descrição: Gametófitos pequenos, verde-claro a amarelado ou castanho, eretos, não ramificados (Figura 17 A, B). Filídios contíguos a imbricados, oblongos a oblongo-ovalados; ápice agudo, às vezes apiculado; margem crenulada a levemente serrada (Figura 17 D); limbídio restrito à lâmina vaginante dos filídios periqueciais; costa tipo bryoides, forte, percurrente ou finalizando pouco abaixo do ápice; lâmina vaginante até metade para mais da lâmina (Figura 17 C); base arredondada; células arredondadas a hexagonais-arredondadas, irregulares; papilas presentes, uma por célula.

Distribuição Geográfica: Ocorrências confirmadas- Norte (Amazonas, Pará, Rondônia), Nordeste (Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo), Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina).

Figura 17: *Fissidens lagenarius*. **A, B-** (Gametófito);, **C-** (Costa tipo bryoides, percurrente, lâmina vaginante até metade para mais do filídio);, **D-** (Filídios contíguos a imbricado, oblongo-ovalado, margem crenulada).



Fonte: AUTOR (2022).

5.2.4. Família RHACHITHECIACEAE H.Rob.

Zandera octoblepharis (A.Jaeger) Goffinet

Descrição: Plantas pequenas, formando tufos, verde escuras até verde amareladas (Figura 18 A, B). Caulídios radiculosos na base. Filídios agrupados, crispados quando secos, patentes quando úmidos, lingulados até oblongo espatulados, ápice rombo obtuso; margens planas ou reflexas, inteiras; costa simples, forte (Figura 18 C, D e F); células da lâmina em secção transversal uniestratificadas; células superiores e medianas subquadráticas, lisas, com parede espessada; células basais retangulares a subquadrangulares com parede delgada (Figura 18 C, D). Seta curva, lisa. Cápsula emersa, opérculo cônico rostrado, oblíquo. Peristômio simples,

inserido abaixo da boca, dentes em 8 pares, algumas vezes longo lanceolados, lisos, perfurados. Caliptra cuculada, lisa (Figura 18 E).

Distribuição Geográfica: Ocorrências confirmadas- Norte (Amazonas, Pará), Nordeste (Bahia, Piauí), Centro-Oeste (Goiás), Sudeste (Minas Gerais).

Figura 18: *Zandieria octoblepharis*. **A, B-** (Gametófitos em tufos);, **C, D-** (Filídios patentes, ligulados-oblongo, margem inteira, células basais retangulares a subquadrangulares);, **E-** (Esporófito com seta curva, cápsula emersa com opérculo cônico);, **F-** (Costa simples).



Fonte: AUTOR (2022).

5.2.5. Família CALYMPERACEAE Kindb.

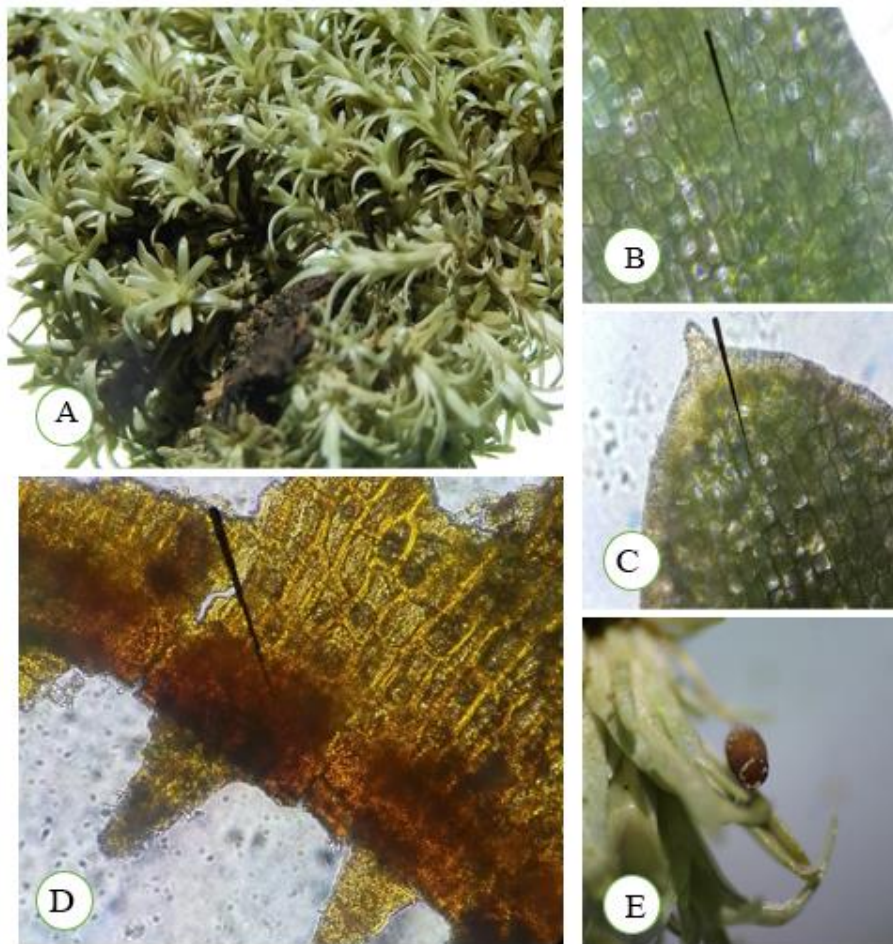
Octoblepharum albidum Hedw.

Descrição: Plantas pequenas a medianas, formando laxos tufos ou coxins, raramente solitárias, opacas, esbranquiçadas, frequentemente vináceas na base dos filídios (Figura 19 A). Caulídio curto, simples, radicado. Filídios expandidos, ligulados a partir de uma base expandida, ovais ou obovados, base algumas vezes côncava; apiculado; margens inteiras abaixo, distalmente

serrilhadas no ápice (Figura 19 B, C); leucocistos presentes. Seta curta. Urna ovoide-cilíndrica, com aproximadamente 8 dentes (Figura 19 D, E).

Distribuição Geográfica: Ocorrências confirmadas- Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo), Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina)

Figura 19: *Octoblepharum albidum*. **A-** (Gametófitos em tufos); **B, C-** (Filídios obovado com ápice obtuso e apiculado, margem inteira); **D, E-** (Seta curta, cápsula ovóide, 8 dentes).



Fonte: AUTOR (2022).

Syrrhopodon parasiticus (Brid.) Besch.

Descrição: Plantas pequenas, verde-clara, formando tufos (Figura 20 A, B). Filídios crispados quando secos, bainha oblonga; lâmina lanceolada; ápice acuminado; margens da base vaginante

inteira; lâmina inteira; costa presente, até o ápice do filídio; lâmina em seção transversal uniestratificada próximo a margem; células da lâmina isodiamétricas, quadráticas, lisas, mamilosas ventralmente (Figura 20 C, D).

Distribuição Geográfica: Ocorrências confirmadas- Norte (Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima), Nordeste (Bahia, Pernambuco), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo), Sul (Paraná, Santa Catarina).

Figura 20: *Syrrhopodon parasiticus*. **A, B-** (Gametófito em tufos);, **C, D-** (Filídio lanceolado com ápice acuminado, margens da base vaginante inteira, costa percurrente).



Fonte: AUTOR (2022).

Calymperes palisotii (Schwägr)

Descrição: Plantas pequenas, formando tufos densos, verde-escuras (Figura 21 A, B). Caulídios eretos, na maioria simples, ocasionalmente ramificados. Filídios frequentemente crispados, contorcidos, enrolados quando secos, base pouco diferenciada da lâmina, formando bainha,

margem da lâmina multiestratificada, inteira (Figura 21 E, F), ápice na maioria agudo a mucronado; costa forte, subpercurrente (Figura 21 C, D); células da porção distal da lâmina isodiamétricas, irregularmente rombo-quadráticas, superfície ventral e dorsal ornamentada, mamilosas.

Distribuição Geográfica: Ocorrências confirmadas- Norte (Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo), Sul (Paraná)

Figura 21: *Calymperes palisotii*. **A, B-** (Gametófito em tufos);, **C, D-** (Ápice agudo a mucronado, costa subpercurrente);, **E, F-** (Filídios crispados, base pouco diferenciada formando bainha, margem multiestratificada inteira).



Fonte: AUTOR (2022).

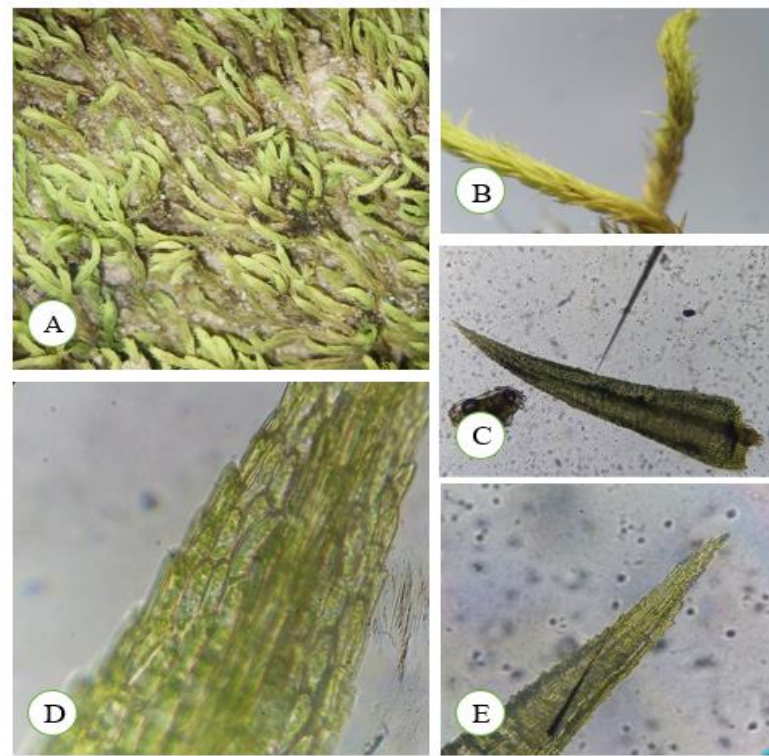
5.2.6. Família BARTRAMIACEAE Schwägr.

***Philonotis hastata* (Duby) Wijk & Margad.**

Descrição: Plantas pequenas, solitárias a formando curto tufo densos, esbranquiçadas (Figura 22 A, B). Caulídio ascendente, pouco ramificado. Filídios dispostos em espiral, ovados a oblongo-lanceolados; margem plana acima, recurvada abaixo, denticulada a delicadamente serrilhada costa forte, frequentemente denteada dorsalmente, subpercurrente; células superiores e da região medianas oblongo-lineares a rômbricas (Figura 22 C, D), ápice acuminado (Figura 22 E), papilosas nos ângulos distais, papilas robustas; células da região basal, algumas vezes grande, retangulares e de paredes firmes, até oblongas, lisas ou papilosas; região alar não diferenciada, ocasionalmente com as células da margem diferenciadas.

Distribuição Geográfica: Ocorrências confirmadas- Norte (Amazonas, Pará, Rondônia), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão, Piauí), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo), Sul (Paraná, Rio Grande do Sul).

Figura 22: *Philonotis hastata*. **A, B-** (Gametófito em tufo); **C, D-** (Filídios ovados a oblongo-lanceolado, costa subpercurrente, células superiores e medianas oblongo-lineares a rômbricas, margem denticulada a serrilhada); **E-** (Ápice acuminado).



Fonte: AUTOR (2022).

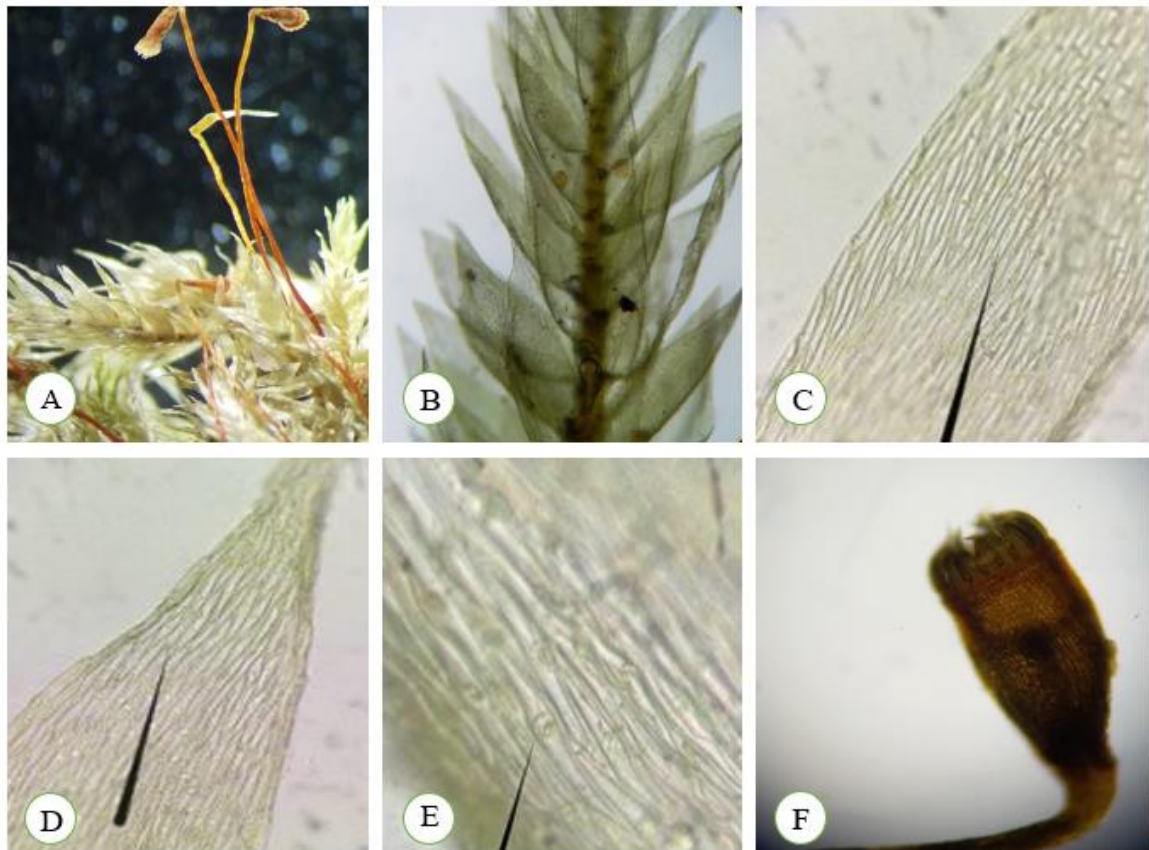
5.2.7. Família SEMATOPHYLLACEAE Broth.

Trichosteleum subdemissum (Besch.) A.Jaeger

Descrição: Plantas geralmente formando tufos, brilhantes, verde-amarelado (Figura 23 A, B). Filídios ereto-espalhados, lanceolados a ovado-lanceolados, côncavos, células lineares, costa dupla e curta ou ausente, ápice acuminado a agudo-subulado, margem subinteira a serrilhada acima, base com células alares diferenciadas, quadrangulares (Figura 23 C, D, E). Cápsulas suberetas a pendentes, assimétricas ou fracamente assimétricas, ovoides a cilíndricas, lisa (Figura 23 F).

Distribuição Geográfica: Ocorrências confirmadas- Norte (Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima), Nordeste (Bahia, Maranhão, Piauí), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo).

Figura 23: *Trichosteleum subdemissum*. **A, B-** (Gametófito em tufos);, **C, D, E-** (Filídios eretos, lanceolados a ovado-lanceolados, ápice acuminado, margem subinteira a serrilhada no ápice, células lineares);, **F-** (Esporófito com cápsulas suberetas a pendentes, 8-12 dentes).



Fonte: AUTOR (2022).

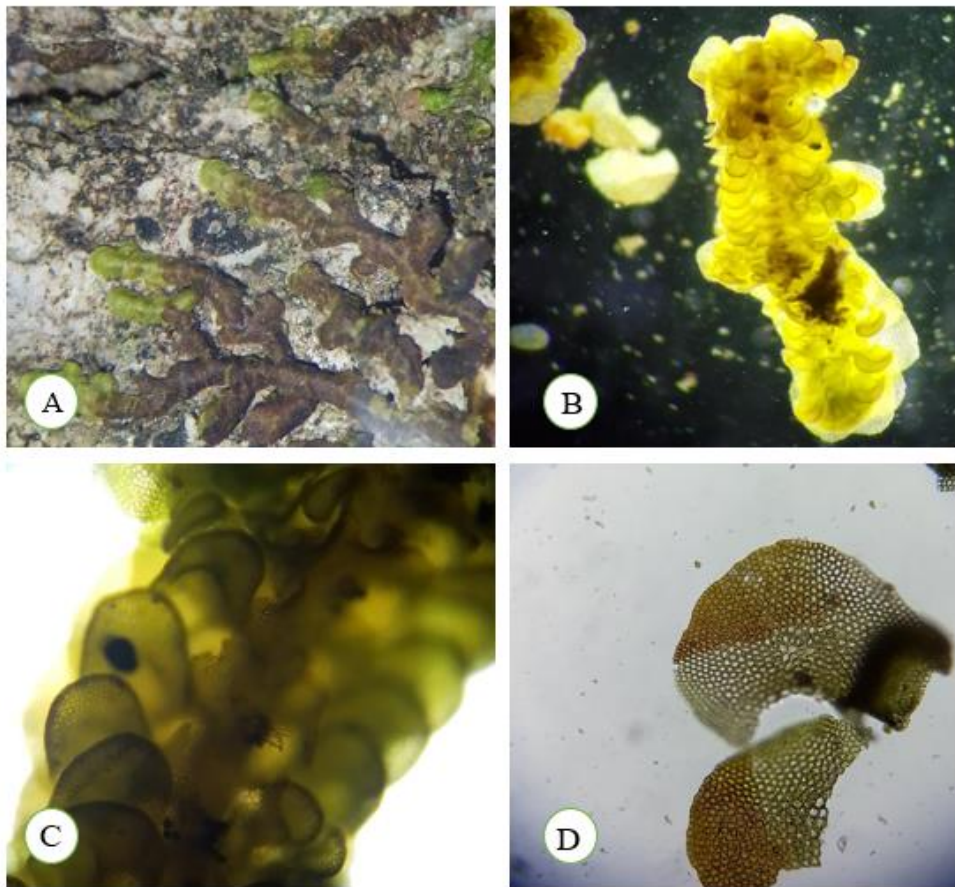
5.2.8. Família FRULLANIACEAE Lorch.

Frullania dusenii Steph.

Descrição: Gametófito com crescimento prostrado (Figura 24 A, B), lobos firmes, margem inteira, ápice arredondado (Figura 24 D), orientação do lóbulo oblíquos (divergente) ao caulídio, curtos, superfície pregueado (aspecto sulcado), abertura contrária ao sentido do crescimento (baixo), base ventral expandida (foliácea), anfigastros imbricados, base de ligação com o caulídeo auriculada ou expandida, anfigastro subperiquecual muito maior que os demais (Figura 24 C).

Distribuição Geográfica: Ocorrências confirmadas- Norte (Roraima), Nordeste (Pernambuco, Sergipe), Centro-Oeste (Goiás), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo), Sul (Rio Grande do Sul, Santa Catarina).

Figura 24: *Frullania dusenii*. **A, B-** (Gametófito folhoso e prostrado);, **C-** (Lóbulo oblíquos, divertes ao caulídeo, anfigastro imbricados, com anfigastro subperiquecual);, **D-** (Ápice arredondado, margem inteira).



Fonte: AUTOR (2022).

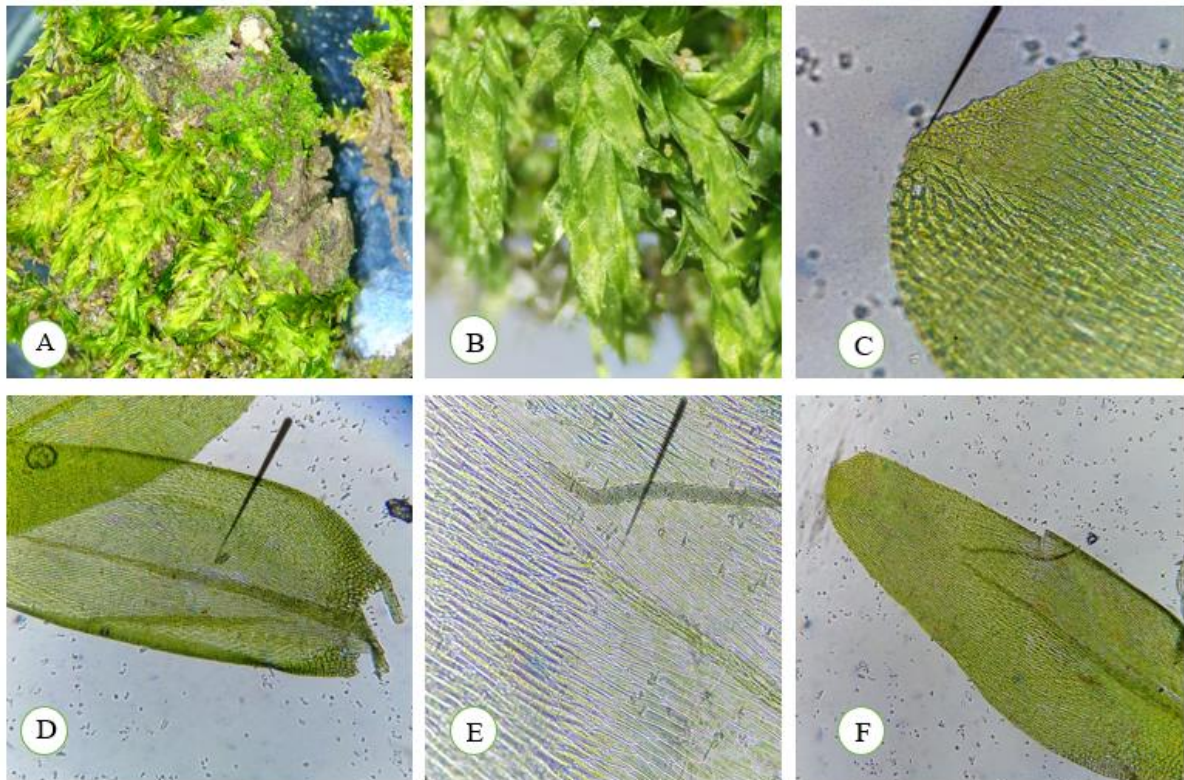
5.2.9. Família STEREOPHYLLACEAE W.R.Buck & Ireland.

***Entodontopsis nitens* (Mitt.) W.R.Buck & Ireland**

Descrição: Gametófitos amarelo-esverdeados ou verde-escuros (Figura 25 A, B); filídios rígidos, lisos, oblongo-lanceoladas a oblongos (Figura 25 F), às vezes ligulados, obtusos; margens planas, serrilhada no ápice, às vezes serrilhado abaixo (Figura 25 C); costa até a metade ou um pouco acima do meio do filídio; células mais curtas perto do ápice, lisas; células quadráticas a retangulares, às vezes obladas (Figura 25 D, E).

Distribuição Geográfica: Ocorrências confirmadas- Norte (Acre, Pará), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Pernambuco), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais, São Paulo), Sul (Paraná, Rio Grande do Sul).

Figura 25: *Entodontopsis nitens*. **A, B-** (Gametófito);, **C-** (Ápice com margem serrilhada);, **D, E-** (Costa simples, até a metade do filídio para mais, células quadráticas a retangulares);, **F-** (Filídios lisos, oblongo lanceolados).



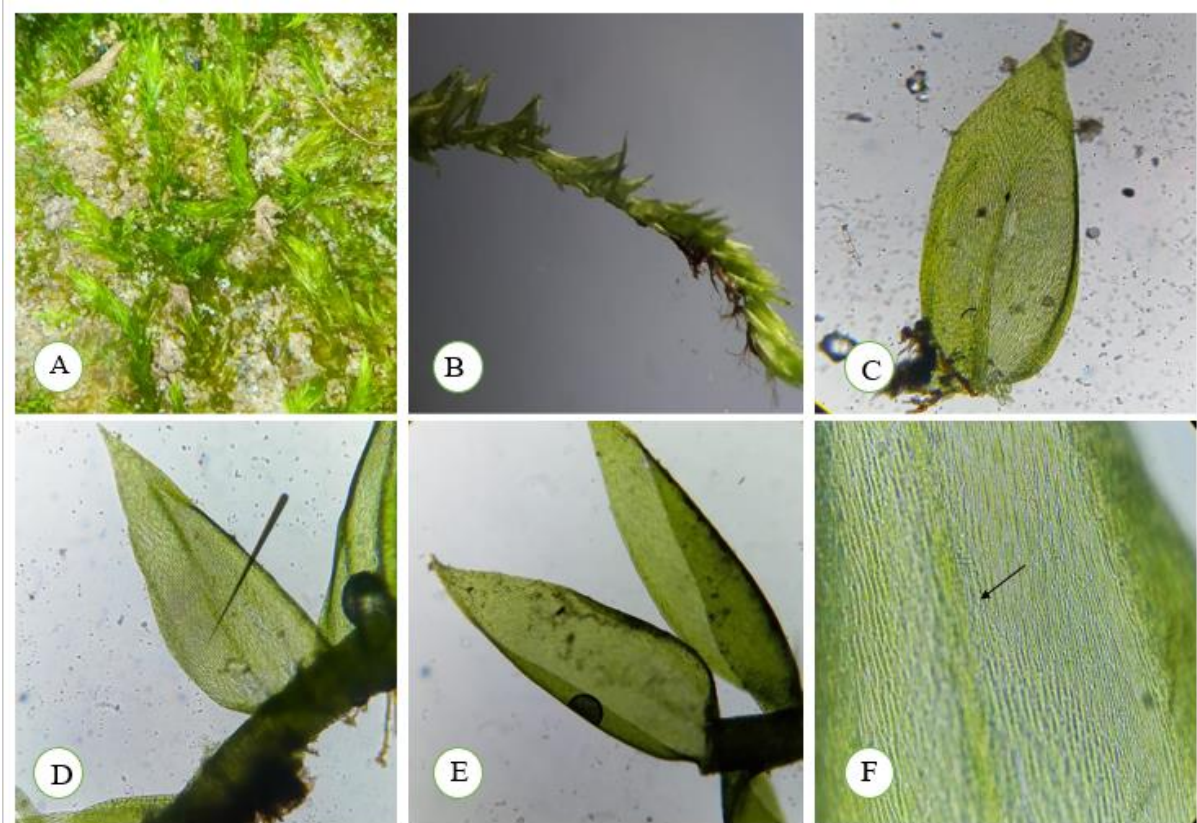
Fonte: AUTOR (2022).

Entodontopsis leucostega (Brid.) W.R.Buck & Ireland

Descrição: Gametófito amarelo-esverdeado (Figura 26 A, B); filídios ovato-lanceoladas, acuminadas; margens planas ou encurvadas abaixo da metade, inteiras ou serrilhadas perto do ápice (Figura 26 C, D, E); costa estendendo-se até a metade do filídio ou um pouco mais; células lineares (Figura 26 F), mais curtas no ápice e na base, lisas; células alares quadráticas, retangulares curtas ou retangular-oblatas.

Distribuição Geográfica: Ocorrências confirmadas- Norte (Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo).

Figura 26: *Entodontopsis leucostega*. **A, B-** (Gametófito); **C, D, E-** (Filídio ovato-lanceolado, acuminado, margem plana ou encurvadas abaixo); **F-** (Costa simples, até a metade do filídio para mais, células lineares).



Fonte: AUTOR (2022).

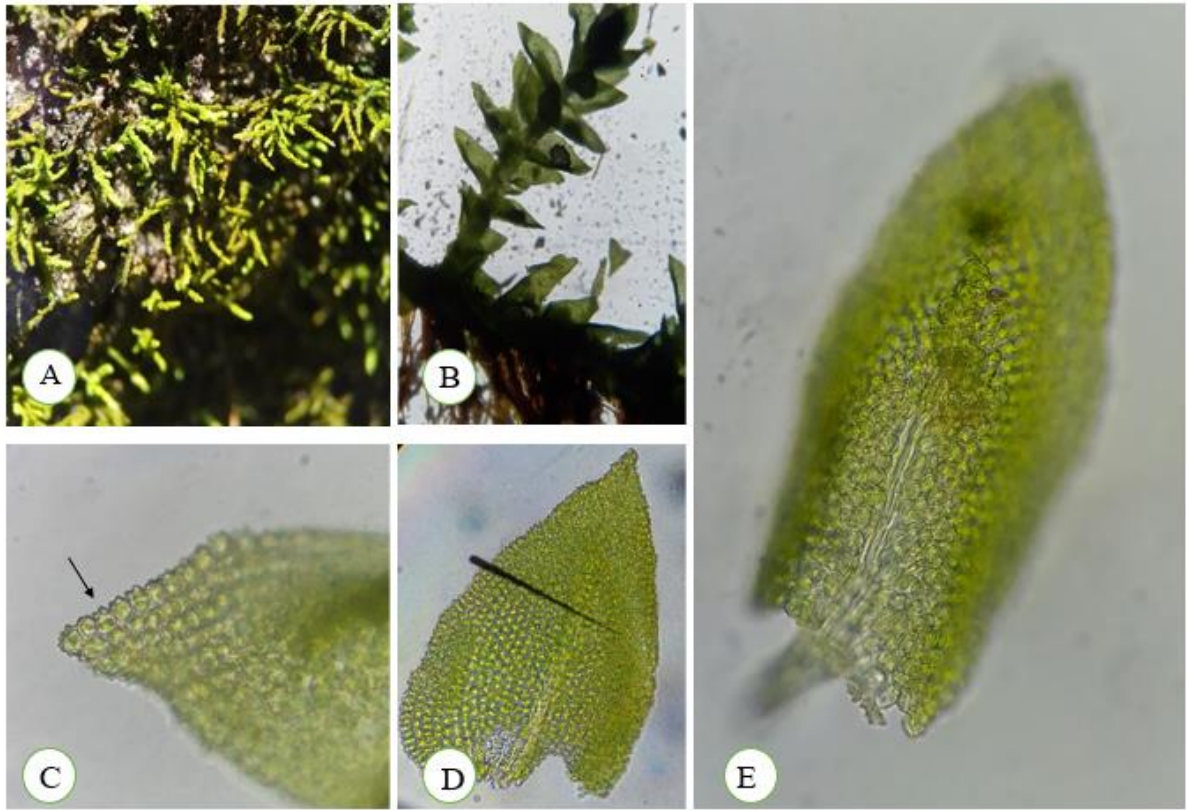
5.2.10. Família THUIDIACEAE Schimp.

Pelekium schistocalyx (Müll.Hal.) A. Touw

Descrição: Plantas pequenas, delgadas, verdes a verde-amareladas (Figura 27 A, B), células medianas quadradas, papilosas, células apicais truncadas. Filídios dos caulídios e das ramificações diferenciados; filídios dos caulídios adpressos ou imbricados quando secos, patentes quando úmidos, acuminados, côncavos; margens crenulada-papilosas, planas, recurvadas na metade inferior; costas simples; células medianas isodiamétricas, células apicais alongadas, truncadas, papilosas. Filídios das ramificações secundárias imbricados quando secos, ereto-patentes quando úmidos, ovado-deltóides, agudos ou obtusos, côncavos; margens crenulada-papilosas, planas (Figura 27 C, D, E); costa presente; células medianas quadradas a isodiamétricas.

Distribuição Geográfica: Ocorrências confirmadas- Norte (Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima), Nordeste (Maranhão, Pernambuco), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo), Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina)

Figura 27: *Pelekium schistocalyx*. **A, B-** (Gametófito delgado);, **C, D, E-** (Filídios diferenciados, margem crenulada).



Fonte: AUTOR (2022).

5.2.11. Família HYPNACEAE Schimp.

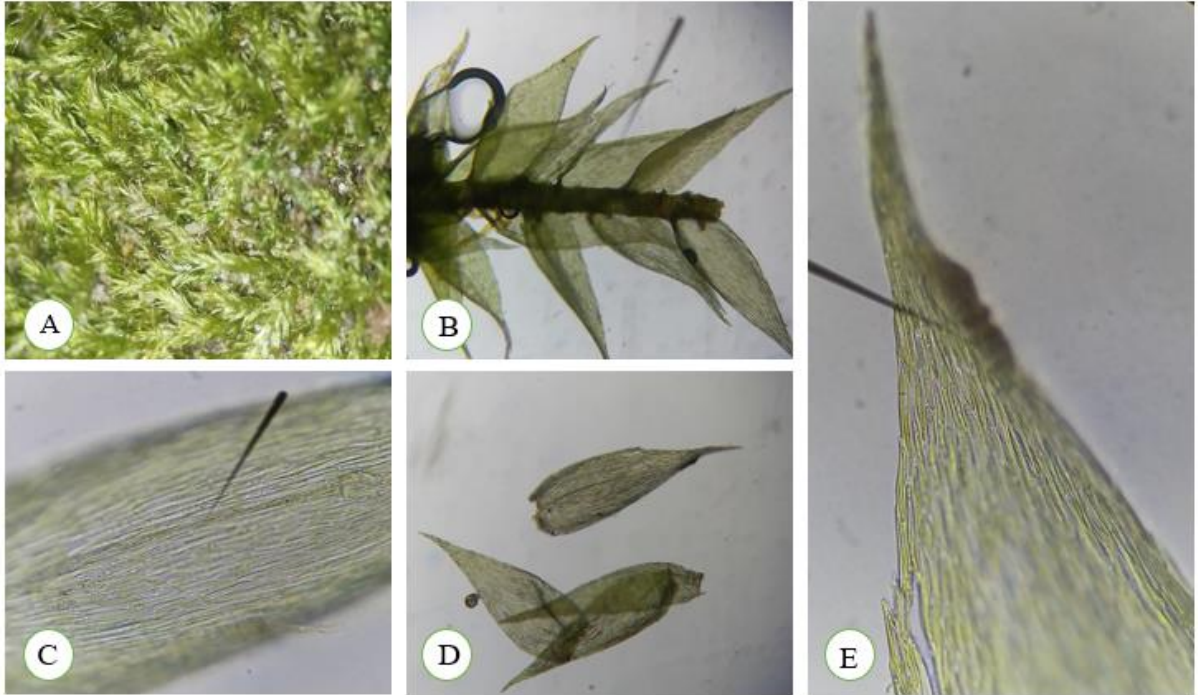
Isopterygium tenerum (Sw.) Mitt.

Descrição: Plantas de tamanho pequeno a médio, frequentemente lustroso, macio, pálido ou branco a amarelo esverdeado, esteiras finas a densas (Figura 28 A, B). Células distais hialinas alongadas. Folhas do caulídio e do ramo semelhantes, aglomeradas, às vezes complanadas, de propagação ereta, geralmente simétricas, o ápice às vezes torcido; margens geralmente inteiras, às vezes minuciosamente serrilhadas (Figura 28 D, E); costa curta e dupla, muitas vezes ausente; células lineares, retas, lisas, células alares poucas, mas frequentemente conspícuas, quadrada a subquadrada (Figura 28 C).

Distribuição Geográfica: Ocorrências confirmadas- Norte (Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí), Centro-

Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo), Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina).

Figura 28: *Isopterygium tenerum*. **A, B-** (Gametófito lustroso, prostado);, **C-** (Costa presente, células lineares);, **D, E-** (Filídios lanceolados a ovadas-lanceolados, ápice com margem serrilhada, minuciosamente).



Fonte: AUTOR (2022).

6 CONCLUSÃO

O presente estudo lista o levantamento de 67 espécimes, incluindo nelas, 9 famílias, 11 gêneros e 14 espécies de musgos, e 2 famílias, 5 gêneros e 6 espécies de hepáticas, totalizando, 11 famílias, 16 gêneros e 20 espécies de briófitas, sendo 2 dessas espécies (*Cololejeunea cardiocarpa*, hepática, e *Syrrhopodon parasiticus* musgo), novas ocorrências para o estado do Maranhão.

Dentre as famílias de maior aparição, podemos destacar nas hepáticas, a Lejeuneacea, com 5 espécies, (*Cheilolejeunea clausa*, *Cheilolejeunea discoidea*, *Cololejeunea cardiocarpa*, *Acrolejeunea torulosa*, *Myriocoleopsis minutissima*) com 16 amostras; e nos musgos, a família Calymperaceae, com 3 espécies, (*Octoblepharum albidum*, *Syrrhopodon parasiticus*, *Calymperes palisotii*) com 13 exemplares.

Os dados encontrados no decorrer do projeto, mostram uma rica biodiversidade existente dentre fragmentos do bioma Cerrado, e dessa forma, uma extensa variedade em brioflora, tanto com espécies descritas, quanto ainda não descritas. A pesquisa desenvolvida enriquece os estudos para a região e se torna de suma importância para os futuros trabalhos taxonômicos a serem realizados. Diante disso, se faz necessário mais pesquisas científicas dentro dessa área, para a obtenção de maior conhecimento e efetivação da preservação e conservação da região e desse grande grupo dentro das Criptógamas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMELIO, Leandro Almeida; DE SOUSA, Maria Elizabeth Barbosa; VALENTE, Emilia Brito. **Uma visão sobre o extrativismo na flora de briófitas**. Cerrados, v. 19, n. 2, p. 218-237, 2021.

BRIOLOGIA. Secretária de infraestrutura e meio ambiente, Memórias do Instituto de botânica, 2022. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutodebotanica/briologia/>>. Acesso em: 17/08/2022.

BRITO, A. E. R. M.; PÔRTO, K. C. **Guia de estudos de briófitas: briófitas do Ceará**. Fortaleza. Editora da Universidade Federal do Ceará, 2000.

BORDIN, juçara. Briófitas: **Trabalho de estágio de docência**. Instituto de Botânica IBT: Pós-graduação em biodiversidade vegetal e meio ambiente. São Paulo, dezembro de 2009.

CARA, Álison Luís; DE OLIVEIRA, Bruna Beatriz Gimenez; DE AZEVEDO PAIVA, Giovana. **Briófitas como bioindicadoras da qualidade do ar na vegetação do Jardim Botânico municipal de Bauru-SP**. Unisanta BioScience, v. 7, n. 2, p. 143-152, 2018.

CARMO, Dimas Marchi do; PERALTA, Denilson Fernandes. **Survey of bryophytes in Serra da Canastra National Park, Minas Gerais, Brazil**. *Acta Botanica Brasilica*, v. 30, p. 254-265, 2016.

COSTA, Anderson Maxsuel Ribeiro et al. **Briófitas do Cerrado Maranhense, Nordeste do Brasil**. NBC-Periódico Científico do Núcleo de Biociências, v. 8, n. 16, 2018.

COSTA, DP, and LUIZI-PONZO, AP. **Introdução: as briófitas do Brasil**. In: FORZZA, RC., org., et al. INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. Catálogo de plantas e fungos do Brasil [online]. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. p. 61-68. Vol. 1. ISBN 978-85-8874-242-0. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.

DE PAULA, Edison José et al. **Introdução à biologia das criptógamas**. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2007.

Eiten, G. 1977. **Delimitação do conceito de Cerrado**. Arquivos do Jardim Botânico, Rio de Janeiro 21: 125-134.

Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 15 abr. 2022.

FRAHM, J-P. **Manual of Tropical Bryology**. Tropical Bryology 23: 9-195. 2003.

GRADSTEIN, S. Robert; CHURCHILL, Steven P.; SALAZAR-ALLEN, Noris. **Guide to the bryophytes of tropical America**. Memoirs-New York Botanical Garden, 2001.

GOFFINET, Bernard. International Association of Bryologists (IAB) Conference. 2015. Tese de Doutorado. Universidad de Concepción.

KLINK, Carlos A.; MACHADO, Ricardo B. **A conservação do Cerrado brasileiro**. Megadiversidade, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005.

MACHADO, Ricardo Bomfim et al. **Caracterização da fauna e flora do Cerrado. Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**. Brasília, Embrapa, p. 284-300, 2008.

MARTINELLI, Gustavo; MORAES, Miguel Avila. **Livro vermelho da flora do Brasil**. 2013.

MARTINELLI, Gustavo et al. **Livro vermelho da flora endêmica do Estado do Rio de Janeiro**. 2018.

MEDEIROS, J. de D. **Guia de campo: vegetação do Cerrado 500 espécies**. 2011.

MMA-Ministério do Meio Ambiente. Áreas Protegidas. <http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao.html>.

MMA/IBAMA. Monitoramento do bioma cerrado 2009-2010. Brasília, Distrito Federal. 2011.

PAVIN, Maria Elisa et al. **Briófitas: Diversidade e importância**. 2001.

PINHEIRO, Maria de Fátima da Silva; LISBOA, Regina Célia Lobato; BRAZÃO, Ruth de Vasconcelos. **Contribuição ao estudo de briófitas como fontes de antibióticos**. Acta Amazonica, v. 19, p. 139-145, 1989.

QGIS Development Team, <YEAR>. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>

REIS, Luciana Carvalho dos. **Briófitas epífitas em agroflorestas de cacau na Floresta Atlântica**. 2018.

RESENDE, Maria de Lourdes Fonseca; GUIMARÃES, Luciano de Lima. **Inventários da biodiversidade do bioma Cerrado: biogeografia de plantas**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007.

RIBEIRO, J. F.; SANO, S. M.; SILVA, JA da. **Chave preliminar de identificação dos tipos fisionômicos da vegetação do Cerrado**. In: Congresso Nacional de Botânica. 1981. p. 124-133.

RIBEIRO, José Felipe; WALTER, Bruno Machado Teles. **Fitofisionomias do bioma Cerrado**. 1998.

RIOS, A. B. M.; OLIVEIRA, J. P. S.; SILVA, R. P.; NETO, J. F. O.; OLIVEIRA, L. S.; PERALTA, D. F.; MACCAGNAN, D. H. B. **Bryophyte diversity in an area of Brazilian Cerrado in Central-West**. *Neotropical Biology and Conservation*, v. 11, n. 3, p. 132- 140, 2016.

RYLANDS, Anthony B.; BRANDON, Katrina. **Brazilian protected areas**. *Conservation biology*, v. 19, n. 3, p. 612-618, 2005.

SCHERER, Hulia Juana; PINHEIRO, Damaris Kirsch; ESSI, Liliana. **O conhecimento da Biodiversidade: um estudo de caso com estudantes de graduação de uma universidade brasileira**. *Revista Monografias Ambientais*, v. 14, n. 2, p. 49-58, 2015.

Shepherd, G. J. (2003). *Avaliação do Estado do Conhecimento da Diversidade Biológica do Brasil /Plantas Terrestres*, Unicamp.

WELCH, Winona H. Presidential Address: Mosses and Their Uses. In: *Proceedings of the Indiana Academy of Science*. 1948. p. 31-46.

WWF-Brasil (2010). **Consulta pública e Unidade de Conservação**. Fundação Florestal do Estado de São Paulo, Instituto Florestal, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

Yano, O. 1996. **A checklist of the brasilian Bryophytes**. *Boletim de Instituto de Botânica*. São Paulo, 47p.