

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS  
ESCOLA NORMAL SUPERIOR  
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

TALITA DIOVANA BARBOSA BASTOS

**LEVANTAMENTO PRELIMINAR DE BRIÓFITAS DO MÉDIO RIO MADEIRA,  
AMAZONAS**

MANAUS – AM  
2022

TALITA DIOVANA BARBOSA BASTOS

**LEVANTAMENTO PRELIMINAR DE BRIÓFITAS DO MÉDIO RIO MADEIRA,  
AMAZONAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a  
Universidade do Estado do Amazonas – UEA/ENS,  
como requisito para obtenção do título de Licenciada  
em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Jair Max Furtunato  
Coorientadora: Profa. Dra. Marta Regina Silva  
Pereira

MANAUS – AM

2022

### **Ficha Catalográfica**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade do Estado do Amazonas.**

B327Ile Bastos, Talita Diovana Barbosa  
v Levantamento preliminar de briófitas do médio  
Rio Madeira, Amazonas / Talita Diovana Barbosa  
Bastos. Manaus: [s.n], 2022.  
38 f.: color.; 2 cm.

TCC - Graduação em Ciências Biológicas - Licenciatura

- Universidade do Estado do Amazonas, Manaus,  
2022. Inclui bibliografia

Orientador: Dr. Jair Max Furtunato Maia Coorientador: Dra.  
Marta Regina Silva Pereira

· identificação. 2. briófitas. 3. Rio Madeira.  
4. Amazonas. I. Dr. Jair Max Furtunato Maia  
(Orient.). II. Dra. Marta Regina Silva Pereira  
(Coorient.). III. Universidade do Estado do  
Amazonas. IV. Levantamento preliminar de  
briófitas do médio Rio Madeira, Amazonas

**Elaborado por Jeane Macelino Galves - CRB-11/463**

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS  
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

TALITA DIOVANA BARBOSA BASTOS

LEVANTAMENTO PRELIMINAR DE BRIÓFITAS DA REGIÃO DO  
MÉDIO RIO MADEIRA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como  
requisito para obtenção do título de Licenciada em  
Ciências Biológicas, pela Universidade do Estado do  
Amazonas.

Aprovado em: 02/05/2022

**Banca Examinadora**



Documento assinado digitalmente

JAIR MAX FURTUNATO MAIA

Data: 13/06/2022 09:16:13-0300

Verifique em <https://verificador.itl.br>

Prof. Dr. Jair max Furtunato Maia - Orientador  
Universidade do Estado do Amazonas (UEA)

---

Profa. Dra. Marta Regina Pereira - Co-orientadora - Presidente  
Universidade do Estado do Amazonas (UEA)



Documento assinado digitalmente

KATELL UGUEN

Data: 14/06/2022 09:52:15-0300

Verifique em <https://verificador.itl.br>

---

Profa. Dra. Katell Uguen - Membro Interno  
Universidade do Estado do Amazonas (UEA)

---

Dra. Osvanda Silva de Moura - Membro Externo  
Universidade Federal de Rondônia (UNIR)

Dedico a minha família, em especial a minha mãe e ao meu pai. Dedico também, a Dra. Marta Pereira por todo ensinamento durante a realização deste trabalho, e ao Prof. Dr. Jair Max por todo o suporte ao longo da graduação.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus.

Agradeço meu orientador, Dr. Jair Max Maia Furtunato, que desde a primeira matéria de ecologia me encantou com seu vasto conhecimento, com seu jeito paizão de ser, e por sempre dar suporte aos alunos sempre que possível.

Agradeço imensamente a minha coorientadora, Dra. Marta Pereira, que me acolheu de braços abertos e assim permaneceu durante todo o desenvolvimento deste estudo. Por ser um exemplo de pessoal e profissional, pela força e vontade de viver. Você me inspira de tantas formas! Seu amor a briologia encanta a todos, até os que nem sabem do que essas pequenas são capazes.

Agradeço a minha mãe, por ser meu porto seguro e minha motivação, sem ela eu não seria e nem teria nada. Agradeço por todo apoio e investimento, pelas oportunidades de tentar, sempre me dando suporte. Para sempre minha base, meu amor e minha vida.

Agradeço ao meu pai, por todo apoio emocional e por ser meu maior incentivador. Pelas conversas que abrem horizontes e possibilitam voar fora da caixa. Meu amor é seu.

Agradeço também aos meus avós, em especial a minha avó Cândida Maria e ao meu avó Aluizio Bastos, por todo exemplo de garra para viver, superando qualquer adversidade da vida e sempre com bons ensinamentos. Lá atrás vocês iniciaram a mudança em nossas famílias.

Agradeço as minhas irmãs, Thaís e Maria Clara, por serem as melhores irmãs que eu poderia ter, a calma foi toda para vocês, são meus pontos de equilíbrio. Agradeço aos meus irmãozinhos, aos meus primos, aos meus tios, em especial a minha tia Nelma e meu tio Marcelo, que sempre estiveram ali acreditando e me ajudando de alguma forma.

Agradeço ao professor Leandro Barreto Dutra, a quem devo minha enorme admiração e paixão pelo ser maravilhoso que és. Encanta a todos com sua inteligência e educação. Agradeço por ter dado vida ao que é de fato ser um bom professor.

Agradeço as minhas bioamigas, Fernanda Fraga, Cathete Felix e Thainá Najar, minhas companheiras desde o primeiro período, juntas dividimos os melhores e piores momentos da graduação. Agradeço aos meus amigos Vinicius Souza e Elson Gustavo, por serem meus meninos, sempre carinhosos e amigáveis, levo vocês comigo para a vida.

Agradeço a todos que de alguma forma me auxiliaram durante a minha formação e a produção deste trabalho. Muito obrigada!

*“Quero assistir ao sol nascer, ver as águas dos rios correr, ouvir os pássaros cantar. Eu quero nascer, quero viver.”*

(Cartola)

## RESUMO

As briófitas são plantas de pequeno porte e de estrutura relativamente simples, habitam os mais diversos substratos, como superfícies de rochas, base de troncos, folhas vivas, muros, telhados, dentre outros. Promovem grande importância ecológica para o ambiente, além disso, apresentam um grande potencial bioindicador tendo relação direta com as constantes alterações climáticas assim como as intensas alterações causadas pela urbanização. O presente trabalho trata-se de um levantamento preliminar de briófitas da região do médio Rio Madeira. A metodologia utilizada foi de coleta no campo e posteriormente foram realizadas as identificações com auxílio da literatura recomendada. Das 82 amostras de Briófitas coletadas na região do médio Rio Madeira, foram identificados 37 espécimes, totalizando 24 espécies, distribuídas em 15 gêneros e 11 famílias. Os musgos (Bryophyta) identificados foram distribuídos em 18 espécies. As hepáticas (Marchantiophyta) foram identificadas seis espécies. As famílias mais representativas foram Calymperaceae e Lejeuneaceae. Duas espécies são consideradas como novos registros para o Estado do Amazonas, sendo elas: *Campylopus gardneri* (Müll.Hal.) Mitt. e *Campylopus lamellinervis* (Müll.Hal.) Mitt. (Dicranaceae Schimp.).

**Palavras-chave:** identificação; briófitas; Rio Madeira; Amazonas.

## ABSTRACT

Bryophytes are small plants with a relatively simple structure, inhabiting the most diverse substrates, such as rock surfaces, trunk base, living leaves, roofs, among others. They promote great ecological, moreover, present great significance to the environment by urbanization. The present work is a preliminary survey of bryophytes from the middle Rio Madeira region. The methodology used was field collection and later they were presented as identifications with the help of the recommended literature. Of the 82 samples of Bryophytes collected in the region of the middle Rio Madeira, 37 specimens were identified, totaling 24 species, distributed in 15 genera and 11 families. The mosses (Bryophyta) identified were distributed in 18 species. The liverworts (Marchantiophyta) were identified six species. The most representative families were Calymperaceae and Lejeuneaceae. Two species are new records for the State of Amazonas, namely: *Campylopus gardneri* (Müll.Hal) Mitt. and *Campylopus lamellinervis* (Müll.Hal.) Mitt. (Dicranaceae Schimp.).

**Key-words:** identification; bryophytes; middle Madeira River.

## LISTAS DE ILUSTRAÇÕES

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 - Estruturas básicas das briófitas.   | 17 |
| Figura 2 – Pontos aleatórios de coletas dos materiais briológicos.                             | 26 |
| Figura 3 – Campinarana no município de Manicoré onde também foram realizadas as coletas.       | 26 |
| Gráfico 1 - Número de espécies de briófitas por Domínio Fitogeográfico.....                    | 19 |
| Gráfico 2 - Número de espécies por região brasileira.  | 19 |
| Gráfico 3 – Número de espécies identificadas para cada família.                                | 28 |
| Gráfico 4 – Número de ocorrências para as espécies identificadas de Calymperaceae.             | 31 |
| Quadro 1 - Levantado sobre o estudo de briófitas no Estado do Amazonas entre 1989 a 2022. .... | 21 |

## LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Lista das Famílias e Espécies de Hepáticas e Musgos identificados na região do médio Rio Madeira – AM, número de espécimes (spp.) por família, substrato colonizado (Subst.) e distribuição geográfica no Brasil. Corticícola (Co); Epíxilo (Ex); Epífilo (Ef); Terrícola (Te); Rupícola (Ru); Saxícola (Sa); Nova ocorrência para o Amazonas (\*).  
..... 28

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|  |                        |
|--|------------------------|
| sp. espécie  | RN Rio Grande do Norte |
| spp. espécime  | RS Rio Grande do Sul   |
| Ca Casmófito   | RO Rondônia            |
| Co Corticícola                                       | RR Roraima             |
| Ef Epífilo   | SC Santa Catarina      |
| Ex Epíxilo   | SP São Paulo           |
| Te Terrícola   | SE Sergipe             |
| IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística | TO Tocantins           |
| AC Acre  |                        |
| AL Alagoas   |                        |
| AP Amapá   |                        |
| AM Amazonas  |                        |
| BA Bahia   |                        |
| CE Ceará   |                        |
| DF Distrito Federal                                  |                        |
| ES Espírito Santo                                    |                        |
| GO Goiás   |                        |
| MA Maranhão  |                        |
| MT Mato Grosso                                       |                        |
| MS Mato Grosso do Sul                                |                        |
| MG Minas Gerais                                      |                        |
| PA Pará  |                        |
| PB Paraíba   |                        |
| PR Paraná  |                        |
| PE Pernambuco  |                        |
| PI Piauí   |                        |
| RJ Rio de Janeiro                                    |                        |

## SUMÁRIO

|                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b>                 | <b>14</b> |
| <b>2 OBJETIVOS</b>                  | <b>16</b> |
| 2.1 Objetivo Geral                  | 16        |
| 2.2 Objetivos Específicos           | 16        |
| <b>3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>      | <b>17</b> |
| <b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b>         | <b>25</b> |
| 4.1 Área de estudo                  | 25        |
| 4.2 Delineamento amostral           | 25        |
| 4.3 Coleta do material botânico     | 27        |
| 4.4 Identificação das amostras      | 27        |
| <b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>     | <b>27</b> |
| 5.1 Descrição das novas ocorrências | 32        |
| <b>6 CONCLUSÃO</b>                  | <b>33</b> |
| <b>7 REFERÊNCIAS</b>                | <b>34</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

Atrás somente das angiospermas, as briófitas compõem o segundo maior grupo de plantas terrestres do planeta, tendo assim lugar de destaque nos ecossistemas (FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2022). As briófitas são plantas avasculares, de pequeno porte e dependem de água para seu ciclo reprodutivo, a geração gametofítica é livre e dominante enquanto a esporofítica é dependente do gametófito e efêmera. Apesar de ocorrerem preferencialmente em ambientes terrestres úmidos, algumas espécies apresentam adaptações que permitem a ocupação dos mais variados tipos de ambientes, inclusive em desertos, sendo poucas espécies aquáticas e nenhuma, até então conhecida, marinha.

As briófitas contribuem significativamente para a diversidade vegetal, são importantes colonizadoras de superfícies de rochas e solos nus, além de excelentes indicadores das condições ambientais especialmente em níveis de umidade (GRADSTEIN *et al.*, 2001). Ainda que pequenas em tamanho, as briófitas têm grande importância evolutiva e ecológica, uma vez que, em conjunto com líquens e cianobactérias, são as pioneiras no processo de sucessão ecológica, favorecendo assim o estabelecimento das comunidades vegetais (WELCH, 1948). As briófitas também controlam a erosão e auxiliam na manutenção do balanço hídrico do solo, são componentes da biomassa e participam do ciclo do carbono e nitrogênio (ANDO e MATSUO, 1984; GLIME, 2007).

As 1.610 espécies de briófitas já catalogadas para o Brasil (FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2022) e os 140.000 exemplares depositados em coleções científicas apontam para uma alta diversidade neste grupo de plantas e uma significativa representação em herbários (COSTA e PÔRTO, 2003). Entretanto, quando se verifica que há estados da federação onde coletas de exemplares deste grupo foram raras e esporádicas, aliados aos estados onde houve coletas mais frequentes, verifica-se que ainda há trechos pouco ou não explorados e que são poucos os botânicos ou coletores que têm a atenção voltada para a coleta de exemplares de briófitas, podendo-se afirmar com segurança que ainda há muito para ser coletado, estudado e descrito (COSTA e PÔRTO, 2003).

As briófitas são muito sensíveis a pequenas modificações ambientais e funcionam como excelentes indicadoras ecológicas em muitos casos. São bastante utilizadas como indicadoras de poluição atmosférica na Europa e América do Norte, mas este tipo de uso tem sido muito limitado no Brasil, em grande parte por falta de identificações e conhecimento de distribuição e ecologia. Considerando ações antrópicas sofridas na região do médio RioMadeira, como extração ilegal de madeira e processamento de madeira (FEARNSIDE, 2006), grilagem de terras (DA SILVA e PEREIRA, 2005; DE CARVALHO, 2010), e a existência de

inúmeras jangadas de ouro que causam assoreamento de rios e podem destruir a vegetação antes mesmo de serem conhecidos (SIQUEIRA, 2013), é imprescindível a elaboração de uma lista florística para essa região antes que haja o desaparecimento da mesma.

Churchill (1994) enfatiza a importância de floras locais, argumentando que mesmo existindo críticas sobre floras em regiões tropicais como prematuras e introdutórias de erros, essas devem ser realizadas. Estas floras, quando bem conduzidas, introduzem boa quantidade de amostras em herbários para servir de testemunho e futuramente embasar estudos de taxonomia e distribuição geográfica. Um trabalho taxonômico em nível continental ou mundial é basicamente realizado sobre material de herbários, uma vez que o autor, na maiorias vezes, não possui financiamento ou tempo hábil para as coletas necessárias. Sendo assim, este trabalho se justifica no tocante da falta de estudos nesta área, além da importância desse conhecimento sobre a brioflora, em específico, podendo fornecer subsídios para pesquisas briocológicas, já que as briófitas são utilizadas como bioindicadores de qualidade do ambiente.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Entender a diversidade de briófitas da região do médio Madeira, identificando por meio de levantamento florístico as espécies distribuídas na região de estudo.

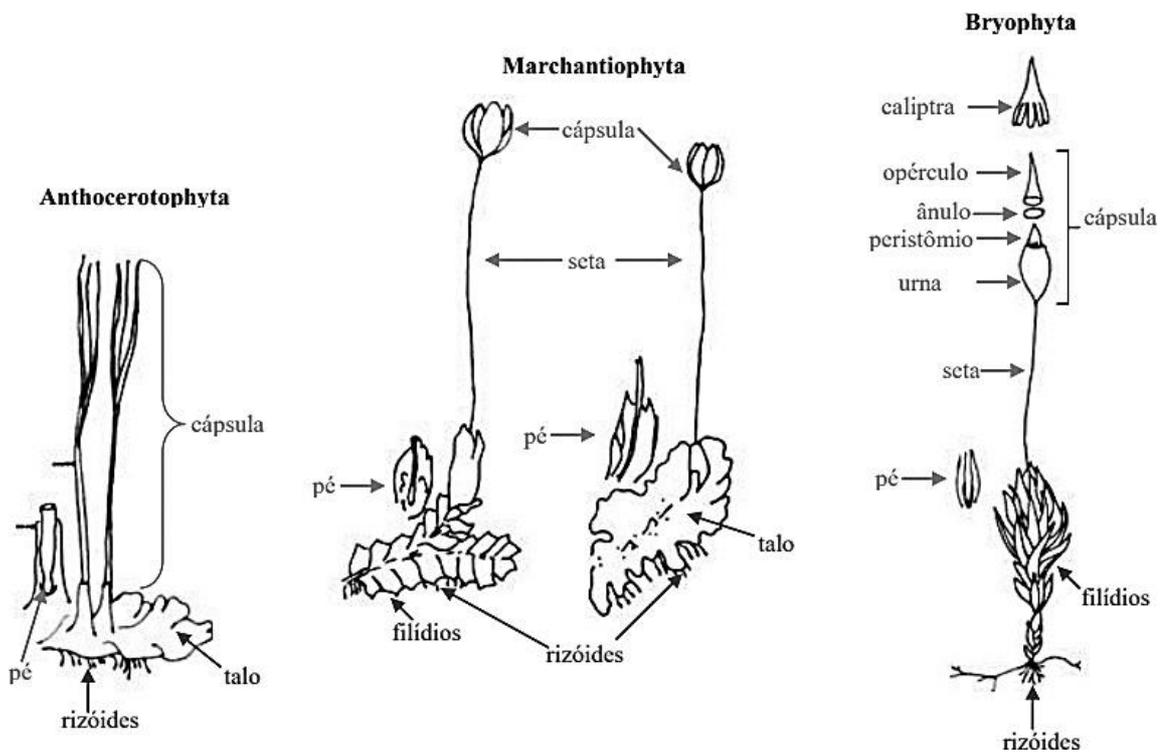
### **2.2 Objetivos Específicos**

- Realizar levantamento da brioflora do médio Rio Madeira;
- Analisar morfológicamente o material coletado;
- Identificar a nível de espécie, sempre que possível, o material biológico.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As briófitas são plantas em geral pequenas e de estrutura relativamente simples que crescem agrupadas em tufos, formando almofadas ou tapetes extensos, às vezes de grandes dimensões. São plantas que não produzem flores nem dispõem de vasos condutores para o transporte da seiva. Não apresentam raiz, caule, e folha verdadeiros, uma vez que não possuem vasos condutores. Sendo suas estruturas denominadas de rizoide, caulídio e filídio (FERRI, 1983). De modo geral, antóceros, hepáticas e musgos são formados por estruturas básicas comuns, com algumas modificações para cada grupo (Figura 1).

Figura 1 - Estruturas básicas das briófitas.



Fonte: Bordin (2009). Ilustração: Conard (1977).

A coloração das briófitas conta com diferentes tonalidades de verde, podendo também apresentar plantas amareladas ou até mesmo esbranquiçadas, outras, avermelhadas, marrons ou quase pretas (LISBOA, 1993). Os musgos de turfeiras podem ser paleáceos, róseos e vinosos. As briófitas são plantas atraqueófitas, não-lignificadas, cujo ciclo de vida apresenta alternância de gerações gametofítica e esporofítica heteromórficas.

Embora as briófitas por muito tempo tenham sido consideradas pela maioria dos autores como sendo três filios polifilético (SHAW e GOFFINET, 2000; GRADSTEIN *et al.*, 2001), o recente estudo feito por de Souza *et al.* (2018) traz dados que contrariam esta

hipótese, explicando que as congruências entre as filogenias das análises nucleares e de cloroplasto fornecem um apoio considerável a monofilia do clado. Como resultado do desenvolvimento de técnicas moleculares, evidências vêm surgindo e modificando a filogenia de briófitas, ocasionando grande expansão do conhecimento na área. Mas, embora haja todo um esforço nas pesquisas, as relações de monofilia entre as três linhagens de briófitas ainda continua sendo uma incógnita, isso se deve à falta de fósseis que possam dar suporte aos estudos genéticos (PEREIRA, 2019).

Na região neotropical, as briófitas constituem parte importante da biodiversidade, sendo reconhecida como um centro de diversidade taxonômica, além de, um berço de diversidade filogenética. Cerca de 78% das espécies de briófitas ocorrem nesta região e 24% de briófitas ocorrem no globo terrestre (GRADSTEIN *et al.*, 2001). O Brasil, sendo o maior país da região neotropical, apresenta rica brioflora, porém conta com poucos trabalhos de levantamento de brioflora. Existem vários pequenos tratamentos, porém trabalhos que trazem grande número de espécies e providenciam chaves, descrições e ilustrações são raros (YANO & PERALTA, 2011).

Os dados presentes na Flora e Funga do Brasil (2022) informam que a brioflora brasileira conta com uma diversidade de 1.610 espécies, divididas em 117 famílias e 419 gêneros, destas, 18 são de antóceros, 694 hepáticas e 898 musgos. As briófitas apresentam distribuição em todos os biomas brasileiros, porém ainda existem muitas áreas onde sua riqueza não foi avaliada. O domínio fitogeográfico com maior número de espécies continua sendo a Mata Atlântica, com 1.355 espécies, seguido pela Floresta Amazônica com 590 espécies, Cerrado com 499, Pantanal com 150, Caatinga com 128 e Pampa com 125 (Gráfico 1). Em relação ao número de espécies por região brasileira, no primeiro lugar está a região Sudeste com 1224 nomes aceitos, em seguida a região Sul com 879, o Nordeste com 737, em quarto lugar a região Norte com 628 e pôr fim a região Centro-Oeste com 513 (Gráfico 2).

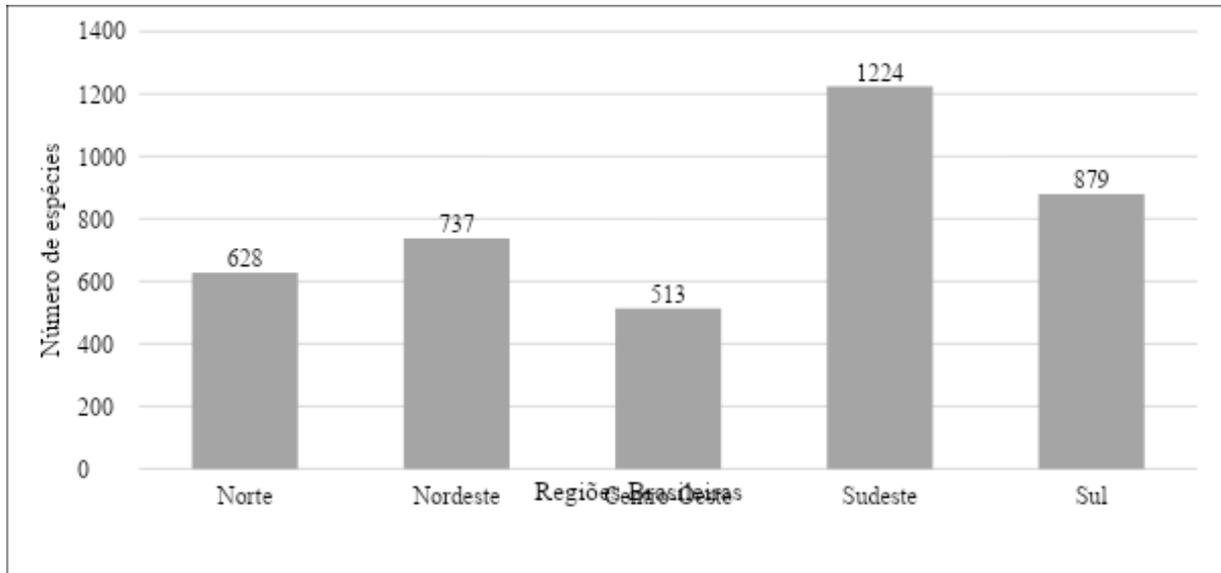
Os trabalhos sobre a diversidade e a ecologia de briófitas ainda são poucos, a maioria são realizados nas grandes capitais, utilizando-se das áreas florestais perto dos centros urbanos das grandes cidades (HOPKINS, 2007; BFG, 2015). O estado brasileiro com o maior registro de espécies de briófitas é São Paulo (914), seguido do Rio de Janeiro (875) e Minas Gerais (805). O Amazonas, apesar da sua grande extensão territorial e o ambiente propício, registra 471 espécies de briófitas (FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2022).

Gráfico 1 - Número de espécies de briófitas por Domínio Fitogeográfico.



Fonte: Flora e Funga do Brasil, 2022.

Gráfico 2 - Número de espécies por região brasileira.



Fonte: Flora e Funga do Brasil, 2022.

No levantamento feito por Saldanha (2019) em relação a distribuição geográfica das pesquisas e publicações sobre briófitas para a região norte, observa-se que apenas sete estão relacionados ao estado do Amazonas, 48 no Pará, dois em Rondônia, dois no Amapá, dois em Roraima e um no Acre. Em alguns artigos foram coletados dados em dois estados diferentes. O estado do Pará foi o mais estudado ao longo desses 30 anos devido a criação de projetos para estudar a Brioflora local. O Amazonas, quando analisadas as publicações ao longo dos últimos anos, observa-se que o local geográfico da pesquisa está concentrado na Reserva Florestal Adolpho Ducke e nas proximidades da capital. Na tabela 1 está a lista com os trabalhos realizados sobre a Brioflora amazonense.

Quadro 1 - Levantado sobre o estudo de briófitas no Estado do Amazonas entre 1989 a 2022.

| <b>Autores</b>                       | <b>Ano de Publicação</b> | <b>Periódico</b>        | <b>Título</b>  | <b>Temática</b>  | <b>Local de coleta</b>   | <b>Conclusão</b>  |
|--------------------------------------|--------------------------|-------------------------|--|--|--|---|
| Denise Pinheiro da Costa             | 1993                     | Acta Amazonica          | Nova ocorrência de Pleuroziaceae, <i>Eupleurozia paradoxa</i> (Hepaticopsida)                                | Nova ocorrência de espécie para o Brasil                               | Parque Nacional do Pico da Neblina (AM)  | --  |
| Olga Yano; Paulo Eduardo A.S. Câmara | 2004                     | Acta Amazonica          | Briófitas de Manaus, Amazonas, Brasil.   | Levantamento e a distribuição das briófitas                            | Manaus (AM)  | --  |
| Marta Regina Silva Pereira           | 2009                     | Dissertação             | Estudo Biossistemático de seis espécies de Calymperaceae (Bryophyta) na Amazônia Brasileira                  | Biodiversidade Vegetal da Amazônia, Reprodução e Crescimentos Vegetais | Reserva Ecológica da cachoeira da Iracema, município de Presidente Figueiredo (AM).  | Relações de fenologia entre espécies simpátricas morfologicamente semelhante de difícil separação taxonômica, as relações de sazonalidade biológica e barreiras pré zigóticas discutidas nesse trabalho podem ser de grande importância para avaliar a manutenção das espécies nessas condições ecológicas. |
| Cid José Passos Bastos               | 2012                     | Acta Botanica Brasilica | Taxonomia e distribuição de <i>Cheilolejeunea aneogyna</i> (Spruce) A. Evans (Lejeuneaceae, Marchantiophyta) | Taxonomia <i>Cheilolejeunea aneogyna</i>                               | Retirado de coleções do Herbário do INPA: São Gabriel; Manaus; Tarumã Grande; Humaitá (AM); Porto Velho (RO) e Santarém (PA) | --  |

| <b>Autores</b>   | <b>Ano de Publicação</b> | <b>Periódico</b>        | <b>Título</b>  | <b>Temática</b>                    | <b>Local de coleta</b>   | <b>Conclusão</b>  |
|--|--------------------------|-------------------------|--|------------------------------------|--|---|
| Sylvia Mota de Oliveira;<br>Hans ter Steege  | 2013                     | Acta Botanica Brasilica | Floristic overview of the epiphytic bryophytes of terra firme forests across the Amazon basin                                    | Levantamento de briófitas epífitas | Estação Científica Ferreira Penna (ECFPn), Floresta Nacional Tapajós (PA); Reserva Adolpho Duck, Manaus (AM); Província Petrolífera de Urucu (AM); Parque Nacional do Pico da Neblina (AM)   | --  |
| Paulo Henrique Meller Sobreira   | 2018                     | Dissertação             | Riqueza e composição de briófitas e pteridófitas entre campinarana e terra firme em duas localidades na Amazônia Central, Brasil | Ecologia                           | Reserva Florestal Adolpho Duck, localizado no km 26 da rodovia AM 010; Área de Proteção Ambiental (APA) da Cachoeira da Sussuarana, localizada próximo a vila da hidroelétrica de Balbina, município de Presidente Figueiredo, distante cerca de 150 km de Manaus (AM) | As famílias de briófitas mais diversificadas foram Lejeuneaceae e Calymperaceae, enquanto para as pteridófitas foram Hymenophyllaceae e Polypodiaceae. Observou-se que houve uma correlação positiva entre riqueza de briófitas e pteridófitas                |
| Larissa de Souza Saldanha; Márcia Nascimento Pinto; Renato Abreu Lima; Vandrezza Souza dos Santos e Ronaldo de Almeida | 2018                     | Biota Amazônia          | Caracterização morfológica de briófitas no município de Benjamin C   | Morfologia                         | Sítio localizado no km 3 da BR 307 Benjamin Constant - Atalaia do Norte (AM)   | A família com maior frequência do filo Bryophyta foi a Calymperaceae com seis ocorrências; do filo Marchantiophyta foi a Plagiochilaceae com duas ocorrências. Ressalta-se, que foi o primeiro levantamento brioflorístico do município de Benjamin Constant. |

| <b>Autores</b>   | <b>Ano de Publicação</b> | <b>Periódico</b>   | <b>Título</b>  | <b>Temática</b>   | <b>Local de coleta</b>   | <b>Conclusão</b>  |
|--|--------------------------|--|--|---|--|---|
| Adriel M. Sierra, Alain Vanderpoorten, S. Robbert Gradstein, Marta R. Pereira, Cid Jose Passos Bastos & Charles E. Zartman | 2018                     | The Bryologist   | Bryophytes of Jaú National Park (Amazonas, Brazil): Estimating species detectability and richness in a lowland Amazonian megareserve | Levantamento e distribuição das briófitas                                   | Parque Nacional do Jaú (AM)  | Identificações de 712 coletas feitas durante quatro excursões ao longo da última década ao JNP revelaram 150 espécies compostas por duas novos registros de países e cinco novos registros estaduais, além de 20 endêmicas para a Amazônia raramente coletadas.   |
| Marta Regina Silva Pereira   | 2019                     | Dissertação  | Avanços Florísticos e Filogênicos de Calymperaceae Kindb. (Bryophyta) para Amazônia  | Avanços florísticos e filogenéticos de Calymperaceae. Bryophytas - Amazônia | Amazônia brasileira  | Chave dicotômica para as todas as espécies neotropicais e uma sinopse taxonômica da família para a Amazônia brasileira; filogenia molecular de Calymperaceae, que agora inclui 61 do total de 150 táxons com inclusão de táxons neotropicais; Estudo molecular de duas espécies de <i>Syrrhopodon</i> que ocorrem em simpatria, mas em diferentes habitats. |
| Adriel M. Sierra; Marta R. Pereira & Charles E. Zartman  | 2019                     | Rodriguésia – Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro | New records for the bryophyte flora of the Brazilian Amazon  | Levantamento e distribuição das briófitas                                   | Serra da Mocidade (RO, Brasil), Pico da Neblina (AM, Brasil), Serra do Aracá (AM, Brasil) e os antigos tampões vulcânicos do Morro dos Seis Lagos (AM, Brasil) | Sete táxons (cinco hepáticas e dois musgos) foram confirmados para o Brasil, 18 (10 hepáticas e oito musgos) novos para o estado do Amazonas e 20 (16 hepáticas e quatro musgos) novos para o estado de Roraima.  |

| Autores   | Ano de Publicação | Periódico              | Título   | Temática  | Local de coleta  | Conclusão  |
|---|-------------------|------------------------|--|---|--|--|
| Marta Pereira Regina; Adriel M. Sierra; Jair Max Furtunato Maia & Ana Sofia Sousa de Holanda  | 2021              | Hoehnea, volume 48     | A comparative study of temporal variation of two epiphytic bryophytes in a central Amazonian white-sand forest, Brazil | Distribuição e dinâmica de duas espécies de briófitas | Floresta de areia branca localizada entre o municípios de Manacapuru e Novo Airão (AM) | Não houve diferenças gerais na abundância de colônias na árvore hospedeira ao longo do tempo antes do evento de incêndio em 2019. No entanto, a abundância de colônias muda ao longo do gradiente vertical em direção ao microambiente méxico, o que permite persistir durante o evento El Niño de 2015-2016, e recuperado nos anos seguintes. Além disso, foi observado que as colônias de ambas as espécies de briófitas diminuíram drasticamente após o incêndio em 2019, levando à perda completa das espécies em algumas das árvores hospedeiras estudadas. |
| Larissa de Souza Saldanha & Renato Abreu Lima   | 2021              | South American Journal | Briófitas em quintais urbanos no Sudoeste da Amazônia  | Etnobotânica  | Humaitá (AM)   | As coletas no quintal resultaram em seis amostras, foram identificadas cinco famílias: Calymperaceae, Leucomiaceae, Sterophylaceae, Hypnaceae e Pottiaceae.  |
| Marta Regina Pereira, Francisca Andriele Nascimento da Silva, Jair Max Furtunato Maia, Ana Sofia Sousa de Holanda, Adriel M. Sierra | 2021              | Pesquisas, Botânica    | Bryophyte diversity and new species occurrences from Carauari in Southwestern Amazonas, Brazil                         | Levantamento e distribuição das briófitas             | Carauari (AM)  | Durante o estudo, 184 espécimes foram estudados identificando um total de 43 espécies. Destas, 24 são musgos e 19 são hepáticas, distribuídas em 32 gêneros e 16 famílias. Destacam-se no estudo duas novas ocorrências para o Brasil, além de duas para o estado do Amazonas.   |

| <b>Autores</b>   | <b>Ano de Publicação</b> | <b>Periódico</b>         | <b>Título</b>                           | <b>Temática</b>       | <b>Local de coleta</b>                                | <b>Conclusão</b>  |
|--|--------------------------|--------------------------|---|-----------------------|---|---|
| Larissa de Souza Saldanha,<br>Osvanda Silva de Moura & Renato Abreu Lima | 2022                     | Revista Ciência e Natura | Briology studies in the northern region | Revisão de literatura | Pesquisas sobre briófitas nos estados da região norte | 62 artigos científicos estão associados a trabalhos sobre levantamento, medicina, taxonomia, ecologia e morfologia de briófitas em diferentes fragmentos do bioma Amazônia. A biodiversidade da Brioflora na região norte é muito diversificada, mas as questões de identificação botânica, importância ecológica ainda são pouco conhecidas e precisam ser mais incentivadas |

Fonte: Saldanha (2019); A autora (2022).

É notável a presença de amplas lacunas geográficas de conhecimento florístico ao longo da Amazônia brasileira. Em 2015, já se estimava uma densidade de conhecimento de plantas identificadas, de duas plantas para cada 25 km<sup>2</sup> (BFG, 2015; MORIM e NIC LUGHADHA, 2015). Quando se restringe a certos grupos, a densidade de esforço de amostragem é bem menor. Pereira (2019), afirmou, em sua tese, que no caso das briófitas, os estudos taxonômicos e de esforço amostral na Amazônia brasileira é um dos mais baixos, entre todos os grandes grupos de plantas. Isso se dá normalmente pelas enormes dificuldades de acesso, ao alto custo de logística e ao escasso número de taxônomos que estudam a região (HOPKINS, 2007).

Essas lacunas de conhecimento acabam por impedir um maior embasamento científico para compreender a riqueza de espécies e a própria biodiversidade do Bioma Amazônico, bem como sua real importância regional e global, além de aumentar as incertezas das comparações entre a Amazônia e os demais biomas brasileiros (SHEPHERD, 2003). Quando se observa os dados e metadados provenientes dos herbários, que possuem plantas amazônicas, não é raro perceber suas fragilidades, principalmente no que se trata de estudo em biogeografia (HOPKINS, 2007). Erros como coordenadas geográficas erradas, sobrepostas, ausência de dados sobre a fisionomia, ecossistema, método de coleta e identificação equivocada ou incompleta são os problemas mais comuns.

Dentre os vazios de coletas, na Amazônia, a Bacia do Rio Madeira é icônica, principalmente quando se trata de briófitas. Com uma extensão total de aproximadamente 3.240 km, dos quais cerca de 1.425 km estão localizados no Brasil, nada, ou quase nada se sabe sobre este grupo de plantas (SIQUEIRA, 2013). Quando é observado o rápido desenvolvimento de atividades econômicas, de alto impacto ambiental, que vem ocorrendo nesta região, com destaque para os municípios de Borba, Novo Aripuanã e Manicoré, torna-se imperativo que esforços de estudos de levantamento de espécies ocorram, já que os raros estudos por amostragem já indicaram ser uma região promissora para espécies ainda não registradas no Bioma Amazônico, ou até para a América do Sul (HOPKINS, 2007; PY-DANIEL, 2007)

Assim, visando atender à necessidade de ampliar o conhecimento sobre a diversidade de briófitas nessas regiões pouco conhecidas, o presente estudo se propôs a trabalhar todo o material coletado pelo levantamento preliminar da brioflora da região do médio Rio Madeira, dos municípios de Manicoré, Borba e Novo Aripuanã.

## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 Área de estudo**

A região de estudo está localizada no segmento do médio Rio Madeira, em comunidades ribeirinhas dos municípios de Borba, Novo Aripuanã e Manicoré, localizados na porção sudeste do Estado do Amazonas. Estas regiões apresentam clima quente e úmido, com temperatura anual entre 24-26°C, a cobertura vegetal é de floresta ombrófila, com predominância de árvores de grande porte. O Rio Madeira é o maior do afluente do Rio Amazonas. Possui uma extensão 3.240 km (SIQUEIRA, 2013). Tem nascente na Bolívia, a partir da confluência dos rios Guaporé, Mamoré, Beni e Madre de Dios (SIOLI, 1968), após passar pelo território da Bolívia, ele banha os territórios dos estados brasileiros de Rondônia e Amazonas.

O município de Borba faz parte da 5ª sub-região do Rio Madeira, que também é formada pelos municípios de Apuí, Humaitá, Manicoré e Novo Aripuanã. Situado em linha reta a 150 km de Manaus e por via fluvial a 215 km, a localidade possui área territorial de 44.367,7 km<sup>2</sup> (LIMA, 2015). São Joaquim, Caiçara e mais 258 comunidades, além da sede, formam o município Borba, onde vivem aproximadamente 38.688 mil pessoas (IBGE, 2014). Novo Aripuanã faz divisa com os municípios de Borba, Apuí e Manicoré. Possui uma área territorial equivalente a 41 milhões de km<sup>2</sup> e uma população estimada de 25 mil habitantes.

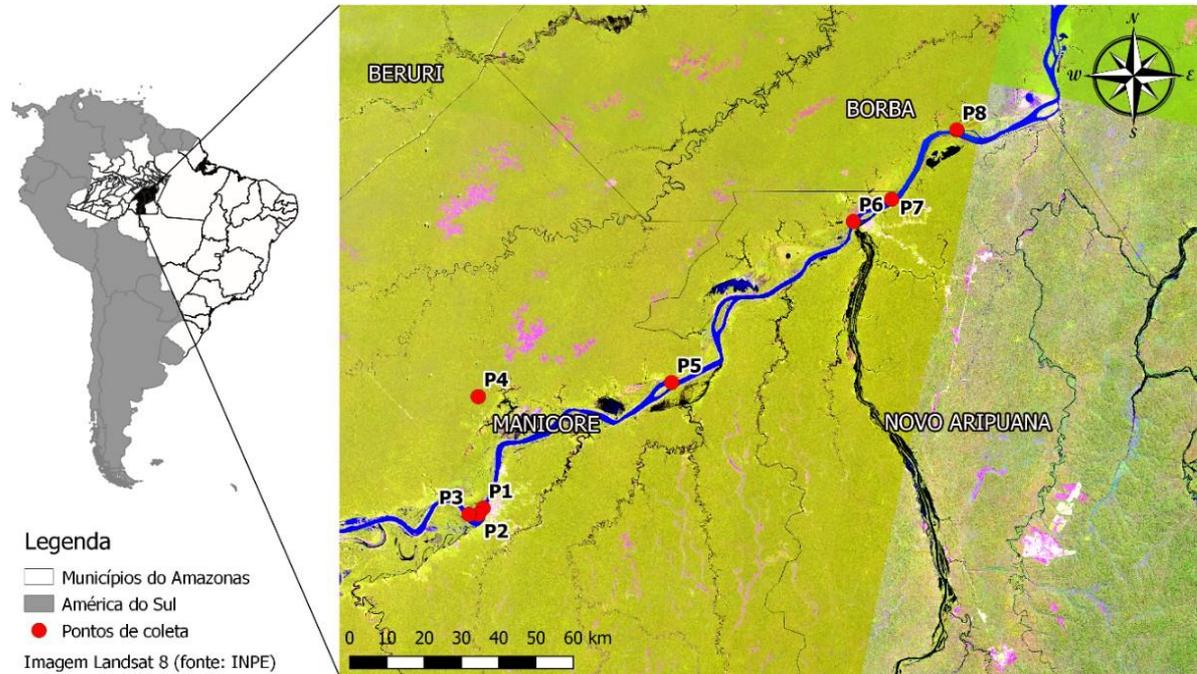
Parte do material vegetal também foi coletado de uma área de campinarana do município de Manicoré. O município de Manicoré (05° 48' 33" S, 61° 18' 01" W) cobre uma área de aproximadamente 48.315 km<sup>2</sup> e possui uma população estimada de 55 mil habitantes. Está localizada no norte do Brasil, ao sul do estado do Amazonas, às margens do rio Madeira (IBGE, 2017), fazendo divisa com Humaitá, Beruri e Novo Aripuanã. A topografia é plana, com solo drenado, predominantemente classificado como Latossolo Amarelo (BRASIL, 1978).

### **4.2 Delineamento amostral**

As amostras de briófitas foram coletadas de outubro de 2020 a setembro de 2021, em pontos aleatórios de áreas próximas a garimpos, balsas ou dragas encontradas ao longo dos três municípios, Borba, Novo Aripuanã e Manicoré (Figura 2). Foram coletadas de diferentes substratos: solo, rochas, troncos podres, troncos vivos, folhas, ambientes aquáticos e ripárias as margens, tanto esquerda como a direita, do Rio Madeira. Além das áreas próximas ao rio,

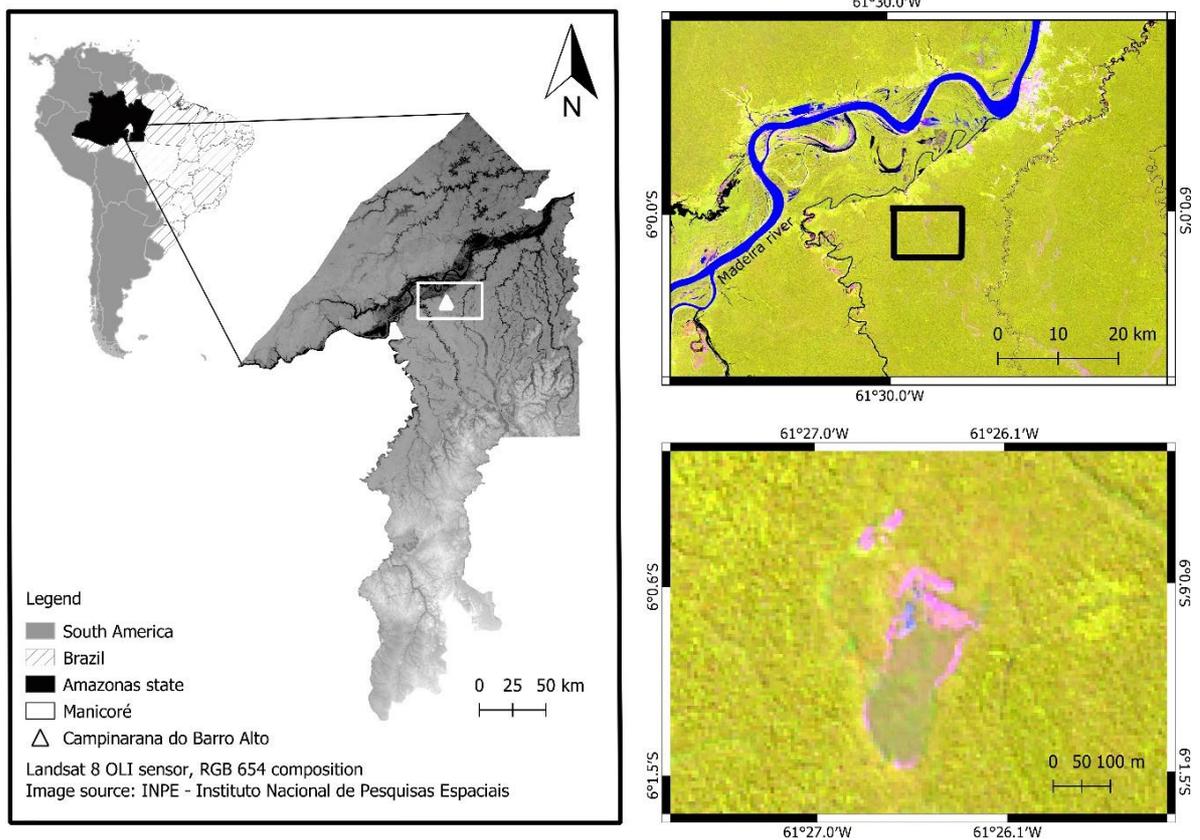
também foram feitas coletas em uma área de campinarana do barro alto no município de Manicoré (Figura 3).

Figura 2 – Pontos aleatórios de coletas dos materiais biológicos.



Fonte: Pereira, 2022.

Figura 3 – Campinarana no município de Manicoré onde também foram realizadas as coletas.



Fonte: Pereira, 2022.

### **4.3 Coleta do material botânico**

As técnicas de coleta, preservação e herborização do material botânico, segue metodologia de Yano (1989), nas quais as briófitas ao serem coletadas com pouco substrato foram condicionadas em sacos de papel pardo, e todas as informações sobre cada exemplar anotadas em caderno de campo, além também das informações escritas nos sacos de papel, devidamente identificados com o número, local e data da coleta. O material coletado, foi levado para o Laboratório de Ecologia Geral da UEA, na Escola Normal Superior, onde foi seco em temperatura ambiente, e submetido a divisões de grupos morfológicos. Após identificado, o material ficou armazenado nos respectivos sacos de papel e guardados no laboratório.

### **4.4 Identificação das amostras**

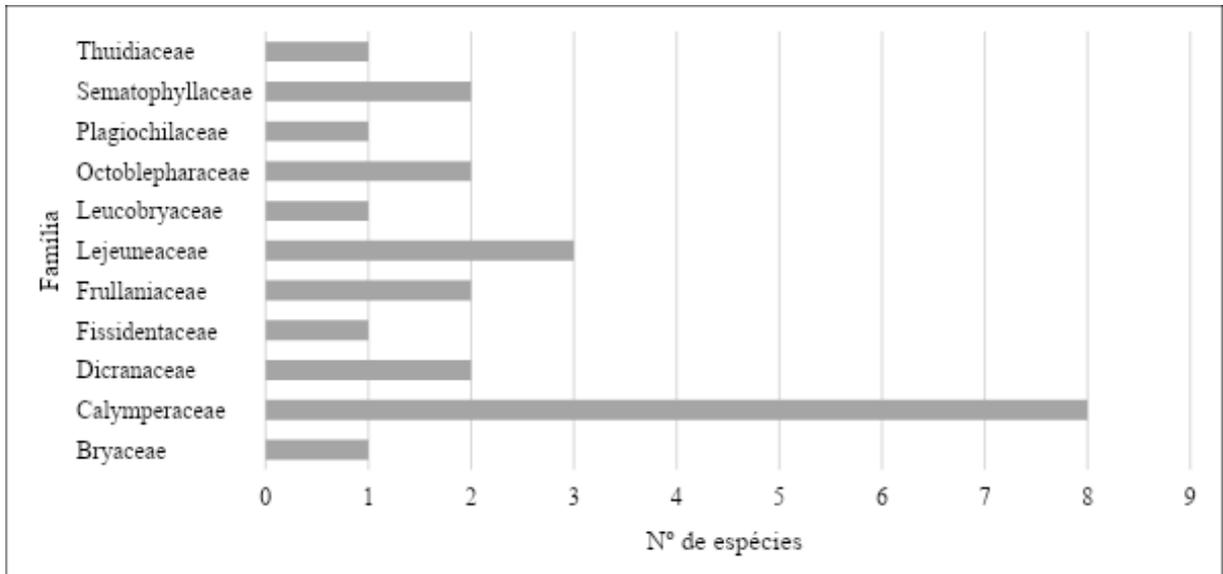
A identificação das amostras coletadas foi feita baseando-se na observação de características morfológicas do gametófito, como: tamanho e forma do filídio, forma da célula; e do esporófito (quando presente). Foram preparadas lâminas de briófitas e analisadas as estruturas em lupa eletrônica e microscópio óptico. A identificação do material foi feita com base nos dados registrados no site Flora e Funga do Brasil (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>). Foram utilizados, também, artigos científicos publicados, Manuais de Identificação, tais como, Manual de Briologia (COSTA *et al.*, 2010), The moss flora of México (SHARP, 1994) e The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil (GRADSTEIN & DA COSTA, 2003). Também utilizou-se chaves de identificações contidas em trabalhos de Buck (2003), Costa (2010) e Sharp (1994).

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Das 82 amostras de Briófitas coletadas, foram identificados 37 espécimes, totalizando 24 espécies, distribuídas em 15 gêneros e 11 famílias. Os musgos (Bryophyta) identificados foram distribuídos em 18 espécies, 10 gêneros e oito famílias. As hepáticas (Marchantiophyta) foram identificadas 6 espécies, distribuídas em cinco gêneros e três famílias. Contrariando o esperado, pois conforme menciona Richards (1984), em florestas tropicais de planície, de baixas altitudes, como é o caso da Amazônia, a riqueza específica de hepáticas é sempre maior que a de musgos, o estudo revelou uma maior quantidade de musgos para a região.

As famílias mais representativas foram Calymperaceae (oito sp.), Lejeuneaceae (três sp.), Frullaniaceae, Octoblepharaceae, Sematophyllaceae, Dicranaceae (com duas sp. cada) e Bryaceae, Fissidentaceae, Leucobryaceae, Thuidiaceae, Plagiochilaceae com apenas uma sp. identificada para cada família (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Número de espécies identificadas para cada família.



As espécies mais frequentes foram: *Syrrhopodon simmondsii* Steere (cinco spp.); *Syrrhopodon helicophyllus* Mitt., *Octoblepharum albidum* Hedw., *Campylopus gardneri* (Müll.Hal.) Mitt (com três spp. cada); *Thysananthus amazonicus* (Spruce) Schiffn., *Syrrhopodon annotinus* Reese & Griff., *Campylopus lamellinervis* (Müll.Hal.) Mitt. (duas spp. cada). A lista com todas as espécies identificadas está na Tabela 1, onde também consta as informações sobre a distribuição geográfica de cada espécie, além dos hábitos delas. Para Anthocerotophyta, não foram coletas nenhuma espécie.

Tabela 1 - Lista das Famílias e Espécies de Hepáticas e Musgos identificados na região do médio Rio Madeira – AM, número de espécimes (spp.) por família, substrato colonizado (Subst.) e distribuição geográfica no Brasil. Corticícola (Co); Epíxilo (Ex); Epífilo (Ef); Terrícola (Te); Rupícola (Ru); Saxícola (Sa); Nova ocorrência para o Amazonas (\*).

| FAMÍLIA/ESPÉCIES                   | Nº DE SPP. | SUBST. | DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA |
|------------------------------------|------------|--------|-------------------------|
| <b>MARCHANTIOPHYTA (HEPÁTICAS)</b> |            |        |                         |
| <b>FRULLANIACEAE Lorch.</b>        |            |        |                         |

|   |   |         |   |
|---|---|---------|---|
| <i>Frullania gibbosa</i> Ness                           | 1 | Co; Ru. | AC, AM, AP, PA, RO, BA, PB, PE, DF, GO, MS, MG, ES, MG, RJ, SP, SC.         |
| <i>Frullania nodulosa</i><br>(Reinw. et al.) Ness       | 1 | Co.     | AC, AM, PA, RO, BA, PB, PE, SE.   |
| <b>LEJEUNEACEAE Cavers</b>                              |   |         |   |
| <i>Cheilolejeunea adnata</i><br>(Kunze ex Lehm.) Grolle | 1 | Co.     | AM, PA, RO, AL, BA, PE, MT, ES, MG, SP, PR, SC.                             |
| <i>Cololejeunea camillii</i><br>(Lehm.) A. Evans        | 1 | Ef.     | AM, PA, AL, CE, PE, DF, MG, RJ, SP.   |
| <i>Thysananthus amazonicus</i><br>(Spruce) Schiffn.     | 2 | Co.     | AC, AM, AP, PA, BA, GO, MT.   |
| <b>PLAGIOCHILACEAE (Joerg.) K. Mull.</b>                |   |         |   |
| <i>Plagiochila montagnei</i> Ness                       | 1 | Co; Ru. | AC, AM, AP, PA, AL, BA, CE, PB, PE, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC.             |
| <b>BRYOPHYTA (MUSGOS)</b>                               |   |         |   |
| <b>BRYACEAE Schwägr.</b>                                |   |         |   |
| <i>Bryum apiculatum</i> Schwägr                         | 1 | Ru; Te. | AM, RO, BA, CE, DF, GO, MS, MT, ES, MG, SP, PR.                             |
| <b>CALYMPERACEAE Kindb.</b>                             |   |         |   |
| <i>Calymperes afzelii</i> Sw.                           | 1 | Co.     | AC, AM, PA, RO, RR, TO, BA, PB, PE, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, SC.             |
| <i>Calymperes lonchophyllum</i><br>Schwägr.             | 1 | Co.     | AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO, AL, BA, MA, PE, GO, MT, MS, ES, MG, RJ, SP, PR. |
| <i>Syrrhopodon annotinus</i><br>Reese & Griff.          | 2 | Co.     | AM, PA, RO.   |
| <i>Syrrhopodon cryptocarpus</i><br>Dozy & Molk.         | 1 | Co.     | AC, AM, PA, RO, RR, MT, SP.   |
| <i>Syrrhopodon cymbifolius</i><br>Müll. Hal.            | 1 | Co.     | AM, PA, GO, ES, SP.   |
| <i>Syrrhopodon fimbriatus</i><br>Mitt.                  | 1 | Co.     | AC, AM.   |

|  |   |                    |  |
|--|---|--------------------|--|
| <i>Syrrhopodon helicophyllus</i><br>Mitt.                        | 3 | Co.                | AM, MG, SP.  |
| <i>Syrrhopodon simmondsii</i><br>Steere.                         | 5 | Co.                | AM, PA, RO, PR.  |
| <b>DICRANACEAE Schimp.</b>                                       |   |                    |  |
| <i>Campylopus gardneri*</i><br>(Müll.Hal.) Mitt.                 | 3 | Ru; Te.            | PA, RO, TO, BA, CE, PE, PI, MG,<br>MG, RJ, PR, RS.   |
| <i>Campylopus lamelinervis*</i><br>(Müll.Hal.) Mitt.             | 2 | Ru; Te.            | BA, PE, PI, ES, MG, RJ, SP, PR, RS,<br>SC.   |
| <b>FISSIDENTACEAE Schimp.</b>                                    |   |                    |  |
| <i>Fissidens guianensis</i> Mont.                                | 1 | Ef..               | AC, AM, PA, RO, RR, TO, AL, BA,<br>CE, MA, PB, PE, PI, MS, MT, ES,<br>MG, SP, RS.                                    |
| <b>LEUCOBRYACEAE Schimp.</b>                                     |   |                    |  |
| <i>Leucobryum martianum</i><br>(Hornsch.) Hampe ex Müll.<br>Hal. | 1 | Ru; Sa;<br>Te.     | AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO, AL,<br>BA, CE, MA, PE, SE, DF, GO, MS,<br>MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC.                |
| <b>OCTOBLEPHARACEAE A.Eddy ex M.Menzel</b>                       |   |                    |  |
| <i>Octoblepharum albidum</i><br>Hedw.                            | 3 | Sa; Co;<br>Ru; Te. | AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES,<br>GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE,<br>PI, PR, RJ, RN, RO, RR, RS, SC, SE,<br>SP, TO. |
| <i>Octoblepharum cocuiense</i><br>Mitt.                          | 1 | Sa; Co;<br>Ru; Te. | -  |
| <b>SEMATOPHYLLACEAE Broth.</b>                                   |   |                    |  |
| <i>Microcalpe subsimplex</i><br>(Hedw.) W. R. Buck               | 1 | Co; Ex;<br>Te.     | AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO, AL,<br>BA, CE, MA, PB, PE, PI, SE, DF, GO,<br>MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC.        |
| <i>Pterogonidium pulchellum</i><br>(Hook.) Müll.Hal.             | 1 | Ef; As.            | AM, PA, RO, BA, PE, RJ, SP, PR, RS.  |
| <b>THUIDIACEAE Schimp.</b>                                       |   |                    |  |
| <i>Pelekium minutulum</i><br>(Hedw.) A. Touw                     | 1 | Co; Ex;<br>Ru; Te. | AC, AM, AP, PA, RO, RR, BA, MA,<br>DF, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP,<br>PR, RS, SC.                                    |

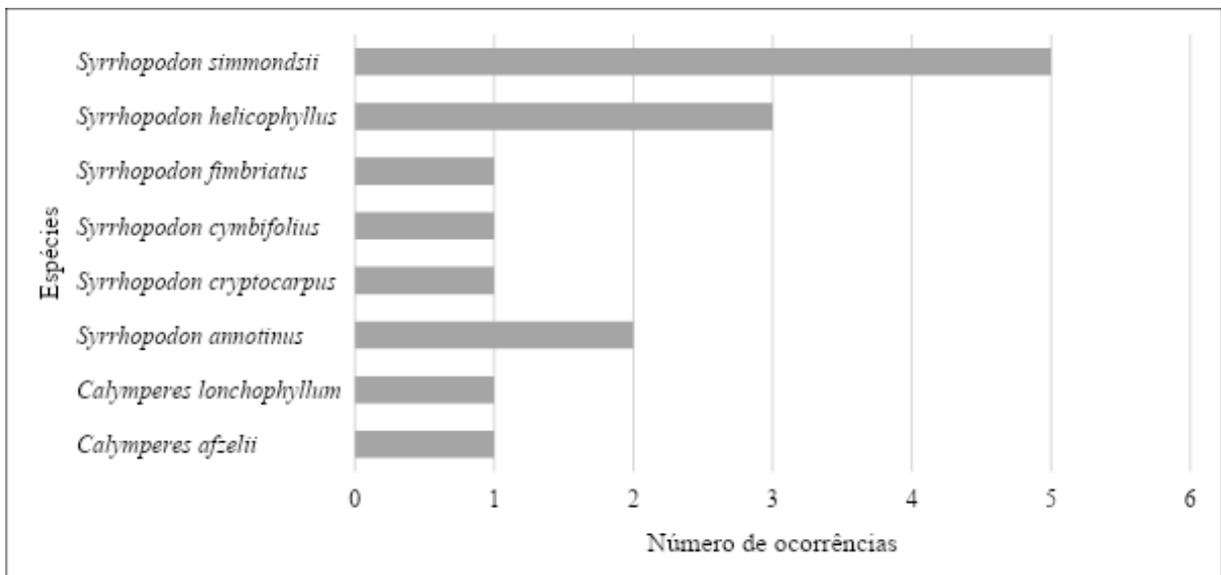
Fonte: Flora e Fauna do Brasil, 2022.

A família de hepáticas mais frequente foi a Lejeuneaceae (três sp.), tal resultado já era esperado uma vez que, a família Lejeuneaceae é muito comum nas matas amazônicas, sendo

encontrada sobre troncos vivos, troncos podres, galhos, folhas, representando mais que 70% das hepáticas que ocorrem em florestas tropicais (GRADSTEIN 1994). Lejeuneaceae constitui um grupo essencialmente tropical e subtropical, sendo a maior família de hepáticas, com cerca de 90 gêneros e 1500 espécies descritas (GRADSTEIN, 2013; HEINRICHS *et al.*, 2014). É um importante grupo das hepáticas folhosas, pertencente à ordem Porellales, caracterizada pelos filídios conduplicados, ou seja, bilobados, em que o lobo ventral (inserido na face ventral do caulídio).

Já em relação aos musgos, o maior número de espécies identificadas pertence à família Calymperaceae. Foram 15 espécimes identificadas, distribuídas em oito espécies e dois gêneros. *Syrrhodon simmondsii* Steere destaca-se com 05 spp., seguido de *Syrrhodon helicophyllus* Mitt. (três spp.), *Syrrhodon annotinus* Reese & Griff (duas spp.), *Syrrhodon cryptocarpus* Dozy & Molk., *Syrrhodon cymbifolius* Müll. Hal e *Syrrhodon fimbriatus* Mitt. (uma spp. para cada). Para *Calymperes afzelii* Sw. e *Calymperes lonchophyllum* Schwägr., apenas uma espécime para cada (Gráfico 04). Farias (2013) corrobora que *Calymperes* e *Syrrhodon* são os mais representativos gêneros dentro de Calymperaceae em termos de número de espécies, as quais são, na maioria, dioicas.

Gráfico 4 – Número de ocorrências para as espécies identificadas de Calymperaceae.



Calymperaceae é uma família de grande importância ecológica (sensíveis à alteração de habitat, responsáveis pelo intemperismo biológico e químico, fixação de nitrogênio, captação de CO<sub>2</sub>, entre outras) e taxonômica nos neotrópicos principalmente em florestas de terra firme e campinaranas na Amazônia (LISBÔA, 1976; GRADSTEIN *et al.*, 2001) sendo endêmicas nove espécies de *Calymperes*, uma de *Leucophanes*, nove de *Octoblepharum* e 30

de Syrrhopodon (REESE, 1993). São um importante componente da flora epifítica em florestas de terra baixa podendo ser encontradas em outros substratos com facilidade, dessa forma uma melhor compreensão das relações taxonômicas das circunscrições de espécies seria amplamente útil para futuros estudos ecológicos.

No estado do Amazonas, por estar localizado em uma floresta tropical, de clima equatorial, cria-se um ambiente propício para a propagação das briófitas. Apesar da importância das briófitas, não há muitos trabalhos publicados na região. Em pesquisa prévia no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), constatou-se que a maioria dos estudos sobre essa temática foram realizados nos municípios do Alto, Baixo e Médio Rio Negro, por exemplo, as cidades de Autazes, Rio Preto da Eva, Novo Airão, Presidente Figueiredo, Eirunepé (SALDANHA *et al.*, 2018).

Yano e Câmara (2004) realizou um estudo na cidade de Manaus, onde foram encontradas 74 espécies de briófitas, sendo 41 de musgos distribuídos em 24 gêneros e 15 famílias e 33 hepáticas em 17 gêneros e seis famílias. Destas, 23 espécies foram novas ocorrências para o estado do Amazonas e uma para o Brasil. No trabalho feito por Sierra *et al.* (2019) mais 38 novos registros foram relatados, incluindo 35 espécies e quatro variedades. Os novos registros apresentados no trabalho de Sierra *et al.* (2019) representam sete espécies novas para o Brasil (cinco hepáticas e dois musgos), 20 novos registros estaduais de Roraima (16 spp. de hepáticas e três sp. e duas variedades de musgos) e 18 do Amazonas (10 spp. de hepáticas e sete spp. e duas variedades de musgos). Entre os registros, 16 espécies e uma variedade são inteiramente novo para a Amazônia brasileira.

Maiores esforços de coleta no norte da América do Sul são necessários para entender melhor as distribuições geográficas desses táxons aparentemente disjuntos (SIERRA *et al.*, 2019). Dentre as espécies identificadas neste estudo, duas são consideradas novos registros para o Estado do Amazonas, sendo elas: *Campylopus gardneri* (Müll.Hal.) Mitt. e *Campylopus lamellinervis* (Müll.Hal.) Mitt., ambas da família Dicranaceae Schimp.

### **5.1 Descrição das novas ocorrências**

Para as novas ocorrências foi feita uma descrição baseada nos dados presentes da Lista de Espécies da Flora e Funga do Brasil (2022).

## **BRYOPHYTA**

### **DICRANACEAE Schimp.**

*Campylopus gardneri* (Müll.Hal.) Mitt.

Plantas grandes, formando tufos densos, verde claro a amarelados. Caulídios com a porção distal sem brotos ou filídios caducos. Filídios uniformemente distribuídos pelo caulídio, não verticilados, imbricados, subulado, ápice longo acuminado, ápice concolor; margens incurvadas, distalmente serruladas; costa percurrente, sem lamelas dorsais, em secção transversal com hialocistos ventrais, estereídes centrais e dorsais; células da lâmina quadrangulares, não porosas; basais hialinas, não porosas. Tem como sinônimo o homotípico *Dicranum gardneri* Müll. Hal.

As formas de vida podem ser coxim, folhosa ou tapete, podendo ser encontrada tanto em substratos rupícolas ou terrícolas. Em relação a distribuição geográfica pelo Brasil, tem-se registros dessa espécie na região Norte, nos Estados de Tocantins, Pará e Roraima. Para o Estado do Amazonas, este trabalho é a primeira ocorrência confirmada da espécie. Para a região Nordeste, há registros na Bahia, Ceará, Pernambuco e Piauí. No Centro-Oeste há registros apenas no Mato Grosso. Minas Gerais e Rio de Janeiro para a região Sudeste, e a na região Sul apenas o Paraná e Rio Grande do Sul. Esta espécie pode ser encontrada nos diferentes tipos de vegetação como: Campo de Altitude, Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta de Terra Firme, Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial), Floresta Ombrófila Mista, Vegetação Sobre Afloramentos Rochosos.

*Campylopus lamellinervis* (Müll.Hal.) Mitt.

Plantas robustas, formando tufos densos, verde claro a amarelados. Caulídios com a porção distal sem brotos ou filídios caducos. Filídios uniformemente distribuídos pelo caulídio, não verticilados, imbricados, subulado a partir de uma base ovada a lanceolada, ápice longo acuminado, ápice concolor; margens incurvadas, distalmente serruladas; costa percurrente, sem lamelas dorsais, em secção transversal com hialocistos centrais, estereídes ventrais e dorsais; células da lâmina quadrangulares, não porosas; basais concolores, não porosas.

As formas de vida pode ser coxim ou folhosa, podendo ser encontrada tanto em substratos rupícolas ou terrícolas. Há ocorrência confirmada no Nordeste (Bahia, Pernambuco, Piauí), no Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e no Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina), sendo neste trabalho registrado pela primeira vez ocorrência para o Norte do Brasil (Amazonas). É encontrado nos tipos de vegetação Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial), Floresta Ombrófila Mista, Restinga, sendo

registrada nos biomas da Caatinga, Mata Atlântica e Pampa. Agora, para a Amazônia também.

Tem como sinônimo o heterotípicos *Bartramia recurvifolia* Duby; *Campylopus subpenicillatus* (Müll. Hal.) Broth; *Dicranum multisulcatum* Duby; *Dicranum penicillatum* Hornsch; *Dicranum subpenicillatum* Müll. Hal; *Dicranum lamellinerve* Müll. Hal.

## 6 CONCLUSÃO

O presente estudo consistiu em um levantamento preliminar das briófitas da região do médio Rio Madeira, além de uma área de campinarana em Manicoré. Com base nos resultados obtidos durante a pesquisa, fica evidente que a brioflora local possui elevada diversidade. O filo predominante foi o Bryophyta, com 30 espécimes identificadas, o que contraria a maioria dos autores que afirmam que hepáticas predominam essa região. O filo Marchantiophyta foi encontrado com apenas sete espécimes das amostras coletadas. Contudo, é importante mencionar que ainda há bastante material a ser identificado, o que possibilita a mudança nos valores anteriormente citados.

Em relação as famílias encontradas nas amostras de cada filo, as famílias Calymperaceae, Lejeuneaceae, Frullaniaceae, Octoblepharaceae, Sematophyllaceae, Dicranaceae, Bryaceae, Fissidentaceae, Leucobryaceae, Thuidiaceae, Plagiochilaceae, mostram que há uma diversidade na Brioflora local. De acordo com as pesquisas realizadas, as famílias encontradas na região são encontradas nas florestas da Amazônia por oferecer um ambiente propício a propagação desses espécimes, pois, oferecem um habitat úmido, diferentes substratos, no qual predominou a corticícola.

Este trabalho apresenta uma relevância significativa no que se refere à Brioflora, uma vez que possibilitou o registro de duas novas ocorrências (*Campylopus gardneri* (Müll.Hal.) Mitt. e *Campylopus lamellinervis* (Müll.Hal.)) para o estado do Amazonas, e uma delas nova ocorrência até mesmo para a região norte (*C. lamellinervis*). Os resultados aqui apresentados só reforçam a amplitude e diversidade deste grupo de plantas, necessitando ainda mais pesquisas.

## 7 REFERÊNCIAS

ANDO, Hisatsugu; MATSUO, Akihiko. Applied bryology. In: W. Schultze-Motel. **Advances in bryology**, v. 2, p. 133-224, 1984.

BASTOS, Cid José Passos. Taxonomia e distribuição de *Cheilolejeunea aneogyna* (Spruce) A. Evans (Lejeuneaceae, Marchantiophyta). **Acta Botanica Brasilica**, v. 26, p. 709-713, 2012.

BFG. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. **Rodriguésia**, v.66, n.4, p.1085-1113, 2015.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia Departamento Nacional da Produção Mineral: Projeto Radam Brasil - folha SB. 20 – Purus (Levantamento de recursos naturais, v. 17). Rio de Janeiro, 1978.

BUCK, William R. Morphology and classification of mosses. **Bryophyte biology**, p. 71-123, 2001.

BUCK, William R. **Guide to the plants of Central French Guiana**. Memoirs of The New York Botanical Garden, 2003.

CHURCHILL, Steven P. **The mosses of Amazonian Ecuador**. Aarhus Universitetsforlag, 1994.

COSTA, Denise Pinheiro da. Nova ocorrência de Pleuroziaceae, *Eopleurozia paradoxa* (Hepaticopsida). **Acta Amazonica**, v. 23, p. 141-145, 1993.

COSTA, Denise Pinheiro da, *et al.* Manual de Briologia. **Rio de Janeiro: Interciência**, 2010.

COSTA, Denise Pinheiro da.; PÔRTO, Kátia Cavalcanti. Estado da arte das coleções de briófitas no Brasil. **Coleções biológicas. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro**, p. 75-98, 2003.

DA SILVA, Kátia Emídio; PEREIRA, Karen Pessoa. Alterações na cobertura vegetal natural dos municípios do Sul do Amazonas. *In: Embrapa Amazônia Ocidental-Artigo em anais de congresso (ALICE)*. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO-SBSR, 12., 2005, Goiânia. Anais... São José dos Campos: INPE, 2005. p. 1667-1671., 2005.

DE CARVALHO, José Barbosa. **Desmatamentos, grilagens e conflitos agrários no Amazonas**. Ed. Valer, 2010.

DE SOUSA, Filipe *et al.* Nuclear protein phylogenies support the monophyly of the three bryophyte groups (Bryophyta Schimp.). **New Phytologist**, v. 222, n. 1, p. 565-575, 2018.

FARIAS, Renata Silva. **Distribuição dos gêneros Calymperes e Syrrhopodon (Calymperaceae, Bryophyta) em Floresta Atlântica nordestina (Rio Grande do Norte a Sergipe): fatores ambientais e história de vida**. 2013. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

FEARNSIDE, Philip M. Deforestation in Amazonia: dynamics, impacts and control. **Acta Amazonica**, v. 36, n. 3, p. 395-400, 2006.

FERRI, Mario Guimarães. **Botânica**: morfologia externa das plantas (organografia). 15 Ed. – São Paulo: Nobel, p.148, 1983.

**FLORA E FUNGA DO BRASIL**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 18 abr. 2022.

GLIME, Janice M. Economic and ethnic uses of bryophytes. **Flora of North America**, v. 27, p. 14-41, 2007.

GRADSTEIN, S. Robbert. Lejeuneaceae: Ptychantheae, Brachiolejeuneae. **Flora neotropica**, p. 1-216, 1994.

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

GRADSTEIN, S. Robbert. A classification of Lejeuneaceae (Marchantiophyta) based on molecular and morphological evidence. **Phytotaxa**, v. 100, n. 1, p. 6-20, 2013.

GRADSTEIN, S. Robbert; DA COSTA, D. Pinheiro. The hepaticae and anthocerotae of Brazil. **Memoirs-New York botanical Garden**, 2003.

HEINRICHS, Jochen et al. Towards a monophyletic classification of Lejeuneaceae II: subtribes Pycnolejeuneinae and Xylolejeuneinae subtr. nov., transfer of Otolejeunea to Lepidolejeuneinae, and generic refinements. **Phytotaxa**, v. 163, n. 2, p. 61-76, 2014.

HOPKINS, Michael JG. Modelling the known and unknown plant biodiversity of the Amazon Basin. **Journal of Biogeography**, v. 34, n. 8, p. 1400-1411, 2007.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. Impact on the poor. International Institute for Environment and Development). 2014. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/11J5>> Acesso em: 03 de out. 2020.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de localização do município de Manicoré**. Recuperado de <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/manicore/panorama>. 2017.

LIMA, Rodrigo da Costa *et al.* **Pagamentos por Serviços Ambientais: a expectativa das comunidades tradicionais de Borba/AM em relação ao projeto de conservação florestal Trocano Araretama**. Dissertação (Mestrado -Programa de pós-graduação em gestão de áreas protegidas na Amazônia – MPGAP). Coordenação do Programa de Pós-Graduação, INPA. 2015.

LISBOA, Regina Célia Lobato. Estudos sobre a vegetação das campinas amazônicas. V-Brioecologia de uma campina amazônica. **Acta Amazonica**, v. 6, p. 171-191, 1976.

LISBOA, Regina Célia Lobato. Avaliação da Brioflora de uma área de floresta de terra firme – II Hepaticae. **Belém: Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica**, v. 2, n. 1, p. 99-114, 1985.

LISBOA, Regina Célia Lobato. Musgos e Hepáticas. **Ciência Hoje**, v.16, n.91, p.1419, 1993.

MORIM, Marli Pires; LUGHADHA, Eimear M. Flora of Brazil Online: Can Brazil's botanists achieve their 2020 vision?. **Rodriguésia**, v. 66, p. 1115-1135, 2015.

OLIVEIRA, Sylvia Mota de; TER STEEGE, Hans. Floristic overview of the epiphytic bryophytes of terra firme forests across the Amazon basin. **Acta Botanica Brasilica**, v. 27, n. 2, p. 347-363, 2013.

PEREIRA, Marta Regina Silva. **Estudo biossistemático de seis espécies de Calymperaceae (Bryophyta) na Amazônia Brasileira**. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Botânica, Instituto Nacional de Pesquisa na Amazônia, Manaus, 2009.

PEREIRA, Marta Regina Silva. **Avanços florísticos e filogenéticos de Calymperaceae kindb. (Bryophyta) para Amazônia**. Tese (Doutorado - Programa de Pós-graduação em Botânica). Coordenação do Programa de Pós-Graduação, INPA. 2019.

PEREIRA, Marta Regina *et al.* A comparative study of temporal variation of two epiphytic bryophytes in a central Amazonian white-sand forest, Brazil. **Hoehnea**, v. 48, 2021.

PY-DANIEL, L. Rapp. Caracterização da área amostrada. **Biodiversidade do médio Madeira: Bases científicas para propostas de conservação**. INPA, Manaus, p. 35-42, 2007.

REESE, William D. Calymperaceae. **Flora Neotropica**, p. 1-101, 1993.

RICHARDS, P. W. The ecology of tropical forest bryophytes. In: R.M. Schuster (Editor), **New manual of bryology**, Vol. 2. The Hattori Botanical Laboratory, Nichinan, pp. 1233-1270, 1984.

SALDANHA, Larissa de Souza *et al.* Caracterização morfológica de briófitas no Município de Benjamin Constant-AM. **Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)**, v. 8, n. 2, p. 48-52, 2018.

SALDANHA, Larissa de Souza. **Aspectos socioambientais e o levantamento etnobotânico da brioflora em Humaitá-AM, Brasil** / Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA) - Universidade Federal do Amazonas (UFAM). 2019.

SALDANHA, Larissa de Souza; LIMA, Renato Abreu. Briófitas em quintais urbanos no Sudoeste da Amazônia. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 8, n. 2, p. 26-39, 2021.

SALDANHA, Larissa de Souza; DE MOURA, Osvanda Silva; LIMA, Renato Abreu. Briology studies in the northern region. **Ciência e Natura**, v. 44, p. e6-e6, 2022.

SHARP, A. Jonathan *et al.* **The moss flora of Mexico**. Memoirs of The New York Botanical Garden, v. 69, n. 1-2, p. 1-1113, 1994.

SHAW, A. Jonathan; GOFFINET, Bernard (Ed.). **Bryophyte biology**. Cambridge University Press, 2000.

SIERRA, Adriel M. *et al.* Bryophytes of Jaú National Park (Amazonas, Brazil): Estimating species detectability and richness in a lowland Amazonian megareserve. **The Bryologist**, v. 121, n. 4, p. 571-588, 2018.

SIERRA, Adriel M.; PEREIRA, Marta R.; ZARTMAN, Charles E. New records for the bryophyte flora of the Brazilian Amazon. **Rodriguésia**, v. 70, 2019.

SIOLI, Harald. Hydrochemistry and geology in the Brazilian Amazon region. **Amazoniana: Limnologia et Oecologia Regionalis Systematis Fluminis Amazonas**, v. 1, n. 3, p. 267-277, 1968.

SIQUEIRA, Aline Gonçalves de. **Características e avaliação dos níveis basais de mercúrio do sedimento na área de influência do aproveitamento hidrelétrico Jirau-Rio Madeira-Rondônia-Brasil.** (Dissertação de mestrado). Universidade de Brasília, Planaltina, Distrito Federal. 2013.

SHEPHERD, George John. **Conhecimento de diversidade de plantas terrestres do Brasil.** Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 2003.

SOBREIRA, Paulo Henrique Meller. **Riqueza e composição de briófitas e pteridófitas entre campinarana e terra firme em duas localidades na Amazônia Central, Brasil.** 2018. Dissertação (Mestrado) - INPA, Manaus, 2018.

YANO, Olga; CÂMARA, Paulo Eduardo AS. Briófitas de Manaus, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 34, n. 3, p. 445-457, 2004.

YANO, Olga; PERALTA, Denilson Fernandes. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Briófitas (Anthocerotophyta, Bryophyta e Marchantiophyta). **Boletim de Botânica**, v. 29, n. 2, p. 135-299, 2011.

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