

Briófitas de um fragmento de floresta ombrófila aberta no município de Porto Velho e novas ocorrências para Rondônia, Brasil

Gabriela Ramos Cerqueira¹, Anna Luiza Ilkiu Borges², Angelo Gilberto Manzatto³, Sebastião Maciel⁴

1. Bióloga, Universidade Federal de Rondônia. Pós-Graduanda em Ciências Biológicas (Botânica Tropical), Museu Paraense Emílio Goeldi, Brasil. E-mail: gabiibio@gmail.com

2. Pesquisadora Adjunta I da Coordenação de Botânica, Museu Paraense Emílio Goeldi, Brasil. E-mail: ilkiu-borges@museu-goeldi.br

3. Professor adjunto III (DE), Universidade Federal de Rondônia Unir, campus Porto Velho, Brasil. E-mail: manzatto@unir.br

4. Biólogo, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará. Mestre em Botânica, Universidade Federal Rural da Amazônia/Museu Paraense Emílio Goeldi, Brasil. E-mail: macielbio@yahoo.com.br

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi inventariar as briófitas presentes em um trecho de Floresta Ombrófila Aberta de Terras Baixas na Amazônia Ocidental, localizada no Campus da Universidade Federal de Rondônia. As briófitas foram coletadas dos substratos disponíveis em uma parcela de um hectare dividida em 100 sub-parcelas de 10 x 10 m, tendo sido contemplado apenas o sub-bosque. Foram analisadas 406 amostras que resultaram em 33 táxons (18 hepáticas e 15 musgos). As famílias Lejeuneaceae, Sematophyllaceae e Calymperaceae foram as mais frequentes na área estudada e a predominância destas em Florestas Tropicais vêm sendo amplamente relatada. As espécies generalistas foram as mais representativas (45%), seguidas pelas especialistas de sombra (24%) e de sol (15%). As famílias Plagiochilaceae e Calypogeiaceae são reportadas pela primeira vez para Rondônia, além de 13 novos registros de espécies, sendo elas: *Archilejeunea fuscescens* (Hampe ex Lehm.) Fulford; *Calypogeia laxa* Gottsche & Lindenb.; *Cheilolejeunea aneogyna* (Spruce) A. Evans; *Cheilolejeunea rigidula* (Mont.) R.M.Schust.; *Cheilolejeunea oncophylla* (Aongström) Grolle & E.Reiner; *Cololejeunea gracilis* (Ast.) Pócs; *Cololejeunea subcardiolarpa* Tixier; *Cololejeunea verwimpai* Tixier; *Lejeunea caulicalyx* (Steph.) E.Reiner & Goda; *Lejeunea immersa* Spruce; *Lejeunea phyllobola* Nees & Mont.; *Plagiochila raddiana* Lindenb.; e *Prionolejeunea denticulata* (Weber) Schiffn. Os resultados acrescentam dados relevantes ao conhecimento da brioflora local reforçando as indicações de coletas sistematizadas a fim de investigar substratos específicos em inventários futuros.

Palavras-chave: musgos, hepáticas, Rondônia, Amazônia Ocidental.

Bryophytes from an opened ombrophilous forest fragment in the municipality of Porto Velho and new records for Rondônia State, Brazil

ABSTRACT: The aim of this study was to survey the bryophytes occurring in an opened ombrophilous forest fragment of lowlands in the western Amazon, located in the campus of the Universidade Federal de Rondônia. The bryophytes were collected on substrates available in a 1 ha plot divided into 100 sub-plots of 10 x 10 m, and was contemplated only the understory. 406 samples were analyzed which resulted in 33 species (18 liverworts and 15 mosses). The families Lejeuneaceae, Sematophyllaceae and Calymperaceae were the most frequent in the studied area and the prevalence of these in tropical forests have been widely reported. The generalist species were the most representative (45%), followed by shade (24%) and sun (15%) experts. The families Plagiochilaceae and Calypogeiaceae are first reported to Rondônia, besides 13 new species records: *Archilejeunea fuscescens* (Hampe ex Lehm.) Fulford; *Calypogeia laxa* Gottsche & Lindenb.; *Cheilolejeunea aneogyna* (Spruce) A. Evans; *Cheilolejeunea rigidula* (Mont.) R.M.Schust.; *Cheilolejeunea oncophylla* (Aongström) Grolle & E.Reiner; *Cololejeunea gracilis* (Ast.) Pócs; *Cololejeunea subcardiolarpa* Tixier; *Cololejeunea verwimpai* Tixier; *Lejeunea caulicalyx* (Steph.) E.Reiner & Goda; *Lejeunea immersa* Spruce; *Lejeunea phyllobola* Nees & Mont.; *Plagiochila raddiana* Lindenb.; and *Prionolejeunea denticulata* (Weber) Schiffn. These results add relevant information to the knowledge of the local bryoflora reinforcing the indications of systematic sampling to investigate specific substrates in future inventories.

Keyword: Mosses, liverworts, Western Amazon.

1. Introdução

As briófitas correspondem ao segundo maior grupo de plantas depois das angiospermas. Possuem um ciclo de vida com duas fases distintas (gametofítica e esporofítica), em que, ao contrário das outras plantas terrestres, o gametófito haplóide é dominante. São bastante diversificadas e têm ampla distribuição, ocorrendo em todas as regiões do planeta e atingindo os maiores índices de riqueza e diversidade nos trópicos. Dependem da água para seu ciclo reprodutivo e, por esta dependência, beneficiam-se do clima úmido e das temperaturas amenas das florestas tropicais durante seu desenvolvimento (BUCK; GOFFINET, 2000; GRADSTEIN et al., 2001; MOLOZZI et al., 2003; SHEPHERD, 2003; MACIEL-SILVA; VÁLIO, 2011).

Nos últimos anos diversos estudos sobre as briófitas na Amazônia brasileira, foram publicados principalmente nos Estados do Pará (ILKIU-BORGES et al., 2004; LISBOA; OSAKADA, 2004, 2005; TAVARES et al., 2006; MOURA et al., 2013; BRITO; ILKIU-BORGES, 2014; TAVARES-MARTINS et al., 2014), Amazonas (YANO; CÂMARA, 2004; ZARTMAN; NASCIMENTO, 2006; ZARTMAN; SHAW, 2006; ZARTMAN; ILKIU-BORGES, 2007) e Amapá (LISBOA et al., 2006; GENTIL; MENEZES 2011).

Os estudos com briófitas em Rondônia, tiveram início na década de 70, com a vinda dos briólogos William R. Buck, Kenneth Mac Farland, Allan J. Fife e Daniel Moreira Vital, cujas participações auxiliaram na elaboração da publicação do inventário dos musgos acrocárpicos de Rondônia por Lisboa (1993).

Atualmente, segundo as informações da Lista de Espécies da Flora do Brasil, reporta-se 573 espécies de briófitas para a Amazônia brasileira, das quais 167 ocorrem em Rondônia. Todavia, além do trabalho de Lisboa (1993) que reporta 56 espécies de musgos para o Estado, as demais são provenientes das coletas feitas pelos briólogos acima citados e que foram depositadas nos Herbários do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), do Museu Paraense Emílio Goeldi (MG) e Instituto de Botânica de São Paulo (SP), além de Herbários internacionais e posteriormente identificados por especialistas no grupo (COSTA, 2014).

Ao se comparar as publicações e os registros de briófitas nos Estados amazônicos constata-se que ainda há muito que se conhecer acerca da brioflora de Rondônia, uma vez que a diferença nas riquezas entre os Estados vizinhos é discrepante. Além disso, considerando que a Amazônia nas últimas décadas sofreu um rápido e intenso desflorestamento, oriundo da abertura de estradas, ampliação das cidades, aumento da pecuária extensiva, exploração madeireira, expansão de monoculturas (FERREIRA et al., 2005), os estudos florísticos são necessários a fim de maior conhecimento da brioflora.

Diante do exposto, este estudo teve como objetivo inventariar a brioflora de um fragmento de Floresta Ombrófila Aberta de terras baixas localizada no Campus José Ribeiro Filho, no município de Porto Velho, Rondônia.

2. Material e métodos

O estudo foi realizado em uma área florestal de terra firme com 100 m² divididos em 100 subparcelas de 10 x 10 m, localizada no Campus José Ribeiro Filho da Universidade Federal de Rondônia, no município de Porto Velho (Figura 1). A vegetação corresponde ao tipo de floresta dominante no Estado (Floresta Ombrófila Aberta) abrangendo cerca de 55% da área total da vegetação, sendo comum a presença de cipós, palmeiras, bambus e sororocas, dando origem a várias fisionomias (VELOSO et al., 1991). A região é influenciada pelo clima tropical (Zona A) do tipo Am - monções (ALVARES et al., 2014).



Figura 1. Mapa de localização do Campus da Universidade Federal de Rondônia em relação ao município de Porto Velho. Em destaque a distribuição das parcelas nas quais foram realizadas as coletas. (Fonte: Google Earth com adaptações da equipe do Laboratório de Biogeoquímica Ambiental-Universidade Federal de Rondônia).

O material botânico foi coletado e organizado de acordo com a metodologia empregada por Lisboa (1993). A identificação foi realizada com auxílio dos

trabalhos de Griffin III (1979); Lisboa (1993); Ireland e Buck (1994); Gradstein et al. (2001); Lemos-Michel (2001); Gradstein e Costa (2003); Yano e Peralta (2007, 2008); Gradstein e Ilkiu-Borges (2009).

O sistema de classificação adotado foi o de Crandall-Stotler et al. (2009) para Marchantiophyta e Goffinet et al. (2009) para Bryophyta. A distribuição geográfica por biomas brasileiros está de acordo aos dados da Lista de Espécies da Flora do Brasil (COSTA, 2014). As espécies foram classificadas quanto aos substratos segundo Robbins (1952).

As espécies foram classificadas de acordo com a tolerância à luz solar, como generalistas e especialistas (de sol e de sombra) com base nos trabalhos de Richards (1984); Cornelissen e Ter Steege (1989); Gradstein et al. (2001); Gradstein e Ilkiu-Borges (2009); Tavares (2009); Santos et al. (2011). Cinco espécies não foram classificadas por falta de dados na literatura. O material estudado encontra-se no Herbário Rondoniense da Universidade Federal de Rondônia (RON).

3. Resultados e Discussão

Foram registradas 33 espécies, 21 gêneros e dez famílias (Tabela 1). As hepáticas estão representadas por 18 espécies, nove gêneros e três famílias, enquanto os musgos apresentaram 15 espécies, 10 gêneros e sete famílias. As espécies *Archilejeunea fuscescens* (Hampe ex Lehm.) Fulford, *Calypogeia laxa* Gottsche & Lindenb., *Cheilolejeunea rigidula* (Mont.) R.M.Schust., *C. oncophylla* (Aongström) Grolle & E.Reiner, *C. aneogyna* (Spruce) A. Evans, *Cololejeunea gracilis* (Ast.) Pócs, *C. subcardiocalypa* Tixier, *C. verwimpai* Tixier, *Lejeunea caulicalyx* (Steph.) E.Reiner & Goda, *L. immersa* Spruce, *L. phyllobola* Nees & Mont., *Plagiochila raddiana* Lindenb. e *Prionolejeunea denticulata* (Weber) Schiffn. e as famílias Calypogeiaceae e Plagiochilaceae são novos registros para Rondônia.

Entre as famílias de hepáticas, a mais representativa foi Lejeuneaceae, destacando-se tanto em riqueza de espécies (16 spp.), quanto em número de ocorrências (268). Este é um fator de destaque constantemente relatado nos diversos trabalhos já realizados, não sendo exclusivo apenas para a Amazônia brasileira (YANO; CÂMARA, 2004; TAVARES–MARTINS et al., 2014), mas também para a Mata Atlântica (PÔRTO et al. 2004; CAMPELO; PÔRTO, 2007).

As espécies de hepáticas mais freqüentes foram *Archilejeunea fuscescens* (Hampe ex Lehm.) Fulford (13%), *Cheilolejeunea rigidula* (Mont.) R. M. Schust. (12%) e *Xylolejeunea crenata* (Mont.) X.-L.He & Grolle (7%). A ocorrência das espécies *A. fuscescens* e *C. rigidula* juntas, na maioria das amostras identificadas, foi uma constante neste estudo, tendo sido igualmente observado por Yano e Câmara (2004) em um estudo com as briófitas de Manaus. Os gêneros com maior número de espécie entre as hepáticas foram *Cheilolejeunea* (Spruce) Schiffn., *Cololejeunea* (Spruce) Schiffn. e *Lejeunea* Lib. (3 spp. cada).

Quanto aos musgos, as famílias mais representativas em número de ocorrências foram Sematophyllaceae (100),

Calymperaceae (83) e Stereophyllaceae (51). Calymperaceae apresentou o maior número de espécies (cinco espécies), seguida por Fissidentaceae e Sematophyllaceae (ambas com três espécies). O alto número de ocorrência destas famílias na área estudada reforça o comentário de Gradstein et al. (2001) de que Sematophyllaceae e Calymperaceae estão entre as famílias mais representativas de musgos em florestas tropicais. As espécies mais frequentes foram *Sematophyllum subsimplex* (Hedw.) Mitt. e *Pilosium chlorophyllum* (Hornsch.) Mull. Hal. ex Broth.

Das espécies encontradas 45 % foram classificadas em generalistas, seguidas das especialistas de sombra (24%) e especialistas de sol (15%). As generalistas colonizaram diversos tipos de substratos. São espécies que tem afinidade com a luz e grande amplitude ecológica, frequentes em florestas de terra firme, portanto, ocupam áreas próximas à borda florestal e “clareiras” na floresta. Estas espécies também foram encontradas por Alvarenga e Pôrto (2007), Tavares et al. (2014) e Brito e Ilkiu-Borges (2014) em trabalhos realizados na Mata Atlântica e na Amazônia, respectivamente.

Tabela 1. Lista das espécies, substratos, número de ocorrências e distribuição por Biomas no Brasil das briófitas de um fragmento de Floresta Ombrófila Aberta de terras baixas do Campus José Ribeiro Filho, Porto Velho, Rondônia, Brasil. C- corticícola; Ep- epífila; E- epíxilo; T- terrícola; R- rupícola. * Representa um novo registro para Rondônia.

Família/Espécie	Ocorrências	Substrato	Biomas no Brasil
HEPÁTICAS			
Calypogeiaceae			
<i>Calypogeia laxa</i> Gottsche & Lindenb.*	2	T	Amazônia, Mata Atlântica
Lejeuneaceae			
<i>Archilejeunea fuscescens</i> (Hampe ex Lehm.) Fulford*	56	C, E, T	Amazônia, Mata Atlântica
<i>Archilejeunea parviflora</i> (Nees) Schiffn.	19	C, E	Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal
<i>Caudalejeunea lehmanniana</i> (Gottsche) A.Evans	1	C	Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa
<i>Ceratolejeunea cubensis</i> (Mont.) Schiffn.	10	C, E	Amazônia, Mata Atlântica
<i>Ceratolejeunea cornuta</i> (Lindenb.) Schiffn.	7	C	Amazônia, Mata Atlântica
<i>Cheilelejeunea aneogyna</i> (Spruce) A. Evans*	5	C	Amazônia, Mata Atlântica
<i>Cheilelejeunea oncophylla</i> (Aongström) Grolle & E.Reiner*	6	C	Amazônia, Mata Atlântica
<i>Cheilelejeunea rigidula</i> (Mont.) R.M.Schust.*	50	C, E, T	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal
<i>Cololejeunea gracilis</i> (Ast.) Pócs*	2	E	Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica
<i>Cololejeunea subcardiocarpa</i> Tixier*	2	Ep	Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica
<i>Cololejeunea verwimpitii</i> Tixier*	1	Ep	Mata Atlântica, Pantanal
<i>Lejeunea caulicalyx</i> (Steph.) E.Reiner & Goda*	1	C	Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal
<i>Lejeunea immersa</i> Spruce*	3	C, E	Mata Atlântica
<i>Lejeunea phyllobola</i> Nees & Mont.*	2	C	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal
<i>Prionolejeunea denticulata</i> (Weber) Schiffn.*	1	C	Amazônia, Mata Atlântica
<i>Xylolejeunea crenata</i> (Nees & Mont.) X.-L. He & Grolle	29	C, E, T	Amazônia, Mata Atlântica
Plagiochilaceae			
<i>Plagiochila raddiana</i> Lindenb.*	5	C	Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica
MUSGOS			
Calymperaceae			
<i>Calymperes erosum</i> Müll. Hal.	7	C, E	Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica
<i>Calymperes palisotii</i> Schwägr.	2	C, E	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica
<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw.	5	C	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal
<i>Octoblepharum pulvinatum</i> (Dozy & Molk.) Mitt.	37	C, E, T	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal
<i>Syrrophodon hornschurchii</i> Mart.	4	C, E	Amazônia, Mata Atlântica
Fissidentaceae			
<i>Fissidens ornatus</i> Herzog	2	T	Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica
<i>Fissidens pellucidus</i> Hornsch.	2	C	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal
<i>Fissidens prionodes</i> Mont.	4	C, E, T	Amazônia
Leucomiaceae			
<i>Leucomium strumosum</i> (Hornsch.) Mitt.	1	E	Amazônia, Mata Atlântica
Pilotrichaceae			
<i>Callicostella pallida</i> (Hornsch.) Ångström	1	E	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal
Sematophyllaceae			
<i>Sematophyllum subsimplex</i> (Hedw.) Mitt.	63	C, E	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal
<i>Trichosteleum papillosum</i> (Hornsch.) A.Jaeger	17	C, E	Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica
<i>Trichosteleum subdemissum</i> (Besch.) A.Jaeger	1	C	Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica
Stereophyllaceae			
<i>Pilosium chlorophyllum</i> (Hornsch.) Müll. Hal.	51	C, E, T	Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal
Thuidiaceae			
<i>Pelekium scabrosulum</i> (Mitt.) A.Touw	7	C, E	Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica
Total 406			

As briófitas foram encontradas colonizando, sobretudo troncos vivos (73%), seguido pela colonização de troncos em decomposição (23%), solo (3%) e folhas (1%), resultados que estão em consonância com outros estudos realizados na Amazônia brasileira, como Brito e Ilkiu-Borges (2014), que investigaram a brioflora de uma área de terra firme no município de Mirinzal, no Maranhão, além de Garcia et al. (2014) que comparou áreas de terra firme no Pará e Tavares-Martins et al. (2014) que comparou áreas florestais em diferentes estágios sucessionais também no Pará.

Archilejeunea fuscescens (Hampe ex Lehm.) Fulford, *Cheilejeunea rigidula* (Mont.) R.M.Schust., *Octoblepharum pulvinatum* (Dozy & Molk.) Mitt., *Pilosium chlorophyllum* (Hornsch.) Müll. Hal. e *Sematophyllum subsimplex* (Hedw.) Mitt. são espécies generalistas que foram muito ocorrentes neste trabalho. Com exceção das folhas estas espécies foram encontradas colonizando todos os demais substratos (troncos vivos, em decomposição, solo). As hepáticas (*A. fuscescens* e *C. rigidula*) são reportadas na literatura como sendo espécies comuns em florestas de terra firme, frequentemente encontradas no sub-bosque ou em árvores de locais abertos (GRADSTEIN; ILKIU-BORGES, 2009).

Sematophyllum subsimplex (Hedw.) Mitt. é uma espécie de musgo comum na região amazônica (SANTOS; LISBOA, 2008) e neste estudo foi a espécie mais frequente. É reportada na literatura como sendo comum em troncos em decomposição e menos frequentes em rochas e base de troncos de florestas úmidas (VISNADI, 2006). *Pilosium chlorophyllum* (Hornsch.) Müll. Hal. ocorreu com frequência, recobrando abundantemente troncos caídos e/ou apodrecidos, resultados semelhantes foram encontrado por Lisboa e Ilkiu-Borges (2004) e Souza e Lisboa (2005).

Das 18 espécies encontradas colonizando troncos em decomposição, três o fizeram de forma exclusiva, sendo estas, a hepática *Cololejeunea gracilis* (Ast.) Pócs e os musgos *Leucomium strumosum* (Hornsch.) Mitt. e *Callicostella pallida* (Hornsch.) Ångström. Estes musgos foram encontrados apenas uma vez, são epíxilos de ampla ocorrência no Brasil, frequentemente associadas a cursos d'água, o que pode explicar a baixa ocorrência destas neste estudo (COSTA; VAZ, 2006).

Fissidentaceae Schimp. é uma família amplamente distribuída em todo o mundo (GRADSTEIN et al. 2001) e foi representada por três espécies (*Fissidens ornatus*, *F. pellucidus* e *F. prionodes*) com hábitos corticícola, epíxilo e terrestre. A ocorrência destas já era esperada, uma vez que *Fissidens ornatus* é uma espécie amplamente distribuída na Amazônia e no Cerrado. *Fissidens pellucidus* apresenta ampla distribuição geográfica no Brasil, ocorrendo em todos os biomas e *F. prionodes* têm distribuição restrita ao bioma amazônico (BORDIN, 2011).

Cololejeunea (Spruce) Schiffn. é um gênero formado por espécies tipicamente epífilas, classificadas como especialistas de sombra (GRADSTEIN et al., 2001). Na área estudada foram identificadas três espécies (*Cololejeunea gracilis*, *C. subcardiocalpa* e *C. verwimpia*). *Cololejeunea gracilis* foi encontrada sobre troncos em decomposição (epíxilas), com baixa ocorrência (apenas duas), o que pode ser atribuído a ter sido coletada próximo à uma clareira com maior entrada de luz. Esta espécie é registrada para a Amazônia (Amazonas e Pará), Cerrado e Mata Atlântica (COSTA, 2014) e também foi coletada sobre troncos por Ilkiu-Borges e Lisboa (2004) em uma área preservada de terra firme na Floresta Nacional de Caxiuanã (PA).

Cololejeunea verwimpia Tixier é uma espécie com registro para nove estados brasileiros, contemplando os biomas: Amazônico, Mata Atlântica e Pantanal (COSTA, 2014). No entanto, Brito e Ilkiu-Borges (2013) investigando a brioflora dos municípios de Soure e Cachoeira do Arari (Ilha do Marajó, Pará) encontraram esta espécie com hábitos corticícola, epíxilos e epífilos, e, em Rondônia foi coletada sobre folhas. Estes novos registros para a Amazônia reforçam a necessidade de mais coletas em substratos específicos e que muitas vezes são sub-amostrados ou completamente ignorados nos levantamentos.

Lejeunea immersa Spruce foi encontrada três vezes como corticícola em Rondônia. Esta espécie possui distribuição restrita ao bioma Mata Atlântica (COSTA, 2014), mas foi reportada por Ilkiu-Borges et al. (2013) e Garcia et al. (2014) para o Pará, na Floresta Nacional de Caxiuanã e na Área de Proteção Ambiental do Lago de Tucuruí, respectivamente.

4. Conclusão

Atualmente são listadas para Rondônia 167 espécies (36 famílias e 87 gêneros) e as novas ocorrências apresentadas representam um acréscimo de cerca de 8% nesta lista, reforçando as indicações de que coletas sistematizadas a fim de investigar substratos específicos são necessárias para inventários futuros. As briófitas identificadas são, em sua maioria, conhecidas para outros estados brasileiros e, sobretudo para a Amazônia. Entretanto, os resultados aqui apresentados indicam que tal fator pode ser exclusivamente devido ao baixo número de coletas nesta região, que, somado à falta de taxonomistas do grupo e ao difícil acesso a algumas áreas, fazem da brioflora rondoniense um interessante objeto para novos estudos.

5. Agradecimentos

Agradecemos às briólogas Eryka de Nazaré Rezende Moraes e Rita de Cássia Pereira dos Santos pela confirmação de espécies de musgos.

6. Referências Bibliográficas

- ALVARENGA, L.D.P.; PÔRTO, K.C. Patch size and isolation effects on epiphytic and epiphyllous bryophytes in the fragmented Brazilian Atlantic forest. *Biological Conservation*, v. 134, p. 415 – 427, 2007.
- ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Koppen's climate classification map for Brazil, *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2014.
- BRITO, E. da S.; ILKIU-BORGES, A.L. Bryoflora of the municipalities of Soure and Cachoeira do Arari, on Marajó Island, in the state of Pará, Brazil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 27, n. 1, p. 124-141, 2013.
- BRITO, E. da S.; ILKIU-BORGES, A. L. Bryoflora of the municipalities of Soure and Cachoeira do Arari, on Marajó Island, in the state of Pará, Brazil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 27, n. 1, p. 124-141, 2013.
- BRITO, E. da S.; ILKIU-BORGES, A. L. Briófitas de uma área de Terra Firme no município de Mirinzal e novas ocorrências para o estado do Maranhão. *Iheringia*. Série Botânica, v. 69, p. 133-142, 2014.
- BORDIN, J. *Fissidentaceae (Bryophyta) do Brasil*. 2011. 350 f. Tese (Doutorado) Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo, 2011.
- BUCK, W. R.; GOFFINET, B. *Morphology and Classification of Mosses*. In: SHAW, A. J.; GOFFINET, B. *Bryophyte Biology*. Cambridge: University Press Cambridge, 2000. cap. 3, p. 71-123.
- CAMPELO, M.J. DE A.; PÔRTO, K.C. Riqueza e distribuição de briófitas epífitas em fanerógamas, Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, v. 5, n. 2, p. 621-623, 2007.

- CHURCHILL S. P. **Catalog of Amazonian Mosses**. Missouri Botanical Garden, Box 299, St. Louis, USA. 1998.
- COSTA, D. P. Floristic composition and diversity of Amazonian rainforest bryophytes in the state of Acre, Brazil. **Acta Amazonica**, v. 33, n. 3, 2003.
- COSTA, D. P. Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB97770>>. Acesso em: 06 Nov. 2014.
- CORNELISSEN, J. H. C.; ter STEEGE, H. Distribution and ecology of epiphytic bryophytes and lichens in dry evergreen Forest of Guyana. **Journal of Tropical Ecology**, v. 5, p. 131-150, 1989.
- CRANDALL-STOTLER, B.; STOTLER, R. E.; LONG, D. G. **Morphology and classification of Marchantiophyta**. In **Bryophyte Biology (B. Goffinet, & A.J. Shaw, eds.)**. Cambridge University Press, Cambridge, 2009, p. 1-54.
- FERREIRA, L. V.; VENTICINQUE, E.; ALMEIDA, S. O. Desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. **Estudos avançados**, v. 19, n. 53, 2005.
- GARCIA, E.T. **Briófitas (Bryophyta e Marchantiophyta) de Remanescentes Florestais no Reservatório de Tucuúí, Pará, Brasil**. 2012. 87f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural da Amazônia/Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém. 2012.
- GARCIA, E. T.; ILKIU-BORGES, A. L.; TAVARES-MARTINS, A. C. C.; Brioflora de duas florestas de terra firme na Área de Proteção Ambiental do Lago de Tucuúí, PA, Brasil. **Hoehnea**, v. 41, n. 4, p. 499-514, 2014.
- GENTIL, K. C. S.; MENEZES, C. R. Levantamento de briófitas bioindicadoras de perturbação ambiental do campus Marco Zero do Equador da UNIFAP. **Biota Amazônia**, v. 1, p. 63-73, 2011.
- GOFFINET, B.; BUCK, W. R.; SHAW, A. J. **Morphology and classification of the Bryophyta**. In **Bryophyte Biology (B. Goffinet, & A.J. Shaw, eds.)**. Cambridge University Press, Cambridge, 2009, p. 55-138.
- GRADSTEIN, S.R.; CHURCHILL, S. P.; SALLAZAR – ALLEN, N. Guide to the Bryophytes of Tropical America. **Memoirs of the New York Botanical Garden**, v. 86, 577 p., 2001.
- GRADSTEIN, S.R.; COSTA, D.P. Liverworts and Hornworts of Brazil. **Memoirs of the New York Botanical Garden**, v. 88, p. 1-673, 2003.
- GRADSTEIN, S. R.; ILKIU-BORGES, A. L. Guide to the Plants of Central French Guiana. Part 4. Liverworts and Hornworts. **Memoirs of the New York Botanical Garden**, v. 76, n. 4, p. 1-140, 2009.
- GRIFFIN III, D. Guia Preliminar para as Briófitas frequentes em Manaus e adjacências, **Acta Amazonica**, v. 9, n. 3, p. 1-67, 1979.
- ILKIU-BORGES, A.L.; LISBOA, R. C.L. Cololejeuneae (Lejeuneaceae, Hepaticae) na Estação Científica Ferreira Penna, Melgaço, PA, Brasil. **Acta botânica brasileira**, v. 18, n. 4, p. 887-902, 2004.
- ILKIU-BORGES, A. L.; TAVARES, A. C. C.; LISBOA, R. C. L. Briófitas da Ilha de Germoplasma, Reservatório de Tucuúí, Pará, Brasil. **Acta Botanica Brasileira**, v.18, n.3, p. 691- 694. 2004.
- ILKIU-BORGES, A. L., MACEDO, L. P. C., PEREIRA, M. A. V. & LISBOA, R. C. L. **Briófitas em Caxiuanã: resultados do levantamento em duas parcelas da grade do PPBIO**. In: LISBOA, P. L. B. (org.). Caxiuanã: paraíso ainda preservado. Museu Paraense Emílio Goeldi, 2013, pp. 247-256.
- IRELAND, R. R. & BUCK, W. R. Stereophyllaceae. **Flora Neotropica**, v. 65, p. 1 – 51, 1994.
- LEMOIS – MICHEL, E. **Hepáticas epifíticas sobre o Pinheiro-Brasileiro no Rio Grande do Sul** - Porto Alegre: Ed. Universidade – UFRGS, 2001.
- LISBOA, R. C. L.; YANO, O.; Novas Ocorrências de Briófitas na Amazônia Brasileira. **Rickia**, v. 3, p. 141-156, 1987.
- LISBOA, R. C. L. Musgos **Acrocárpicos do Estado de Rondônia**. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 272 p. 1993.
- LISBOA, R. C. L.; ILKIU-BORGES, A. L. **Uma nova avaliação da Brioflora da Reserva Mocambo, Belém (PA)**, 2004. In: GOMES, J. I. (org.). História Natural e Biologia da área de Pesquisa Ecológica do Guamá-Apeg.
- LISBOA, R. C. L.; OSAKADA, A. Novas Ocorrências de hepáticas (Marchantiophyta) para o estado do Pará, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 34, n. 2, p. 197-200, 2004.
- LISBOA, R. C. L.; OSAKADA, A. O Gênero *Vitalianthus* R. M. Schust. & Giacotti (Lejeuneaceae), no estado do Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Ciências Naturais**, v. 1, n.1, p. 45 – 48, Belém, 2005.
- LISBOA, R. C. L.; TAVARES, A. C. C.; COSTANETO, V. Musgos (Bryophyta) e Hepáticas (Marchantiophyta) da Zona Costeira do Estado do Amapá, Brasil. **Boletim do Instituto de Botânica**, v. 17, p. 163-172, 2006.
- MACIEL-SILVA, A. S.; VÁLIO, I. F. Reproductive phenology of bryophytes in Tropical Rain Forests: the sexes never sleep. **The Bryologist**, v. 114, p. 708-719, 2011.
- MOURA, O. S.; ILKIU-BORGES, A. L.; BRITO, E. S. Brioflora (Bryophyta e Marchantiophyta) da Ilha do Combu, Belém, PA, Brasil. **Hoehnea**, v. 40, n. 1, p. 143-165, 2013.
- MOLOZZI, J.; TACCA, F.; TRENTIN, A.; VECCHIA, J. D.; BIAZI, T. & COPPINI, V. **Botânica: algas, briófitas e pteridófitas**. RS: Ed. FAPES, 2003, p. 37-49.
- PÔRTO, K. C.; GERMANO, S. R.; BORGES, G. M. **Avaliação dos Brejos de Altitude de Pernambuco e Paraíba, quanto à diversidade de Briófitas, para a conservação**. In: PÔRTO, K. C.; CABRAL, J. J. P.; TABARELLI, M. (Org.). Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação. 1ed. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, v. 1, p. 79-98, 2004.
- RICHARDS, P. W. **The ecology of tropical forest bryophytes**. In: SCHUSTER, R. M. (Ed.). **New Manual of Bryology**. The Hattori Botanical Laboratory. Nichinan, 1984, p.1233-1270.
- ROBBINS, R. G. Bryophyta Ecology of a Dune Area in New Zeland Vegetation, **Acta Geobotanica**, v. 4. p. 1-131, 1952.
- SANTOS, N. D. dos; COSTA, D. P.; da; KINOSHITA, L. S.; SHEPHERD, G. J. Aspectos brioflorísticos e fitogeográficos de duas formações costeiras de Floresta Atlântica da Serra do Mar, Ubatuba/SP, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 2, p. 425-438, 2011.
- SHEPHERD, G. J. Plantas Terrestres. Versão Preliminar. Instituto de Biologia. Universidade Estadual de Campinas – Unicamp – Ministério do Meio Ambiente. 2003. 60 p. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sbf/chm/doc/plantas1.pdf>. Acesso em Fevereiro de 2008.
- SOUZA, A. P. S.; LISBOA, R. C. L. Musgos (Bryophyta) na Ilha Trambioca, Barcarena, PA, Brasil. **Acta botânica brasileira**, v. 19, n. 3, p. 487-492, 2005.
- TAVARES, A. C. C. **Florística e Ecologia das Comunidades de Briófitas em Florestas de Terra Firme no Estado do Pará, Amazônia**. 2009. 132 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro/Escola Nacional de Botânica Tropical, Rio de Janeiro, 2009.
- TAVARES, A. C. C.; LISBOA, R. C. L.; ILKIU-BORGES, A. L. Novas Ocorrências de Lejeuneaceae (Hepaticae) para o Estado do Pará. **Boletim do Instituto de Botânica**, v. 17, p. 173-180, 2006.
- TAVARES-MARTINS, A. C. C.; LISBOA, R.C.L.; COSTA, D.P. Bryophyte flora in upland forests at different successional stages and in the various strata of host trees in northeastern Pará, Brazil. **Acta Botanica Brasileira**, v. 28 n. 1, p. 46-58, 2014.
- VAZ, T. F.; COSTA, D. P. Os gêneros *Brymela*, *Callicostella*, *Crossomitrium*, *Cyclodictyon*, *Hookeriopsis*, *Hypnella* e *Trachyxiphym* (Pilotrichaceae, Bryophyta) no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Acta botânica brasileira**, v. 20, n. 4, p. 955-973, 2006.
- VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. Classificação da vegetação brioflora adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro, 1991.
- VISNADI, S. R. Sematophyllaceae da Mata Atlântica do nordeste do Estado de São Paulo. **Hoehnea**, v. 33, n. 4, p. 455-484, 2006.
- ZARTMAN, C. E. Forest Fragmentation effects on epiphyllous bryophyte communities in central Amazonia. **Ecology**, v. 84, p. 948-954, 2003.
- ZARTMAN, C. E.; NASCIMENTO, H. E. M. Are habitat-tracking metacommunities dispersal limited? Inferences from abundance-occupancy patterns of epiphylls in Amazonian forest fragments. **Biological Conservation**, v. 127, p. 46-54, 2006.
- ZARTMAN, C. E.; A. J. SHAW. Metapopulation extinction thresholds in rainforest remnants. **The American Naturalist**, v. 167, p. 177-189, 2006.
- ZARTMAN, C. E.; ILKIU-BORGES, A. L. **Guia de identificação de epifilas briófitas na Amazônia Central**. Editora INPA. 2007.
- YANO, O.; LISBOA, R. C. L. Briófitas do Território Federal do Amapá, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica**, Belém, v. 4, n. 2, p. 243-270, 1988.
- YANO, O. Briófitas da Ilha de Maracá, Roraima, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 22, n. 4, p. 535-539, 1992.
- YANO, O. Novas localidades de musgos nos estados do Brasil. **Acta Amazonica**, v. 22, p. 197-218, 1992.
- YANO, O.; MELLO, Z. R. Briófitas novas para o estado de Roraima, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 22, p. 23-50, 1992.
- YANO, O.; CÂMARA, A. S., Briófitas de Manaus, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 34, n. 3, p. 445-457, 2004.
- YANO, O. & PERALTA, D.F. Musgos (Bryophyta) - Flora dos estados de Goiás e Tocantins - **Criptógamos**, Coordenador - José Ângelo Rizzo, v. 6, 2007.
- YANO, O. & PERALTA, D.F. Antóceros (Anthocerotophyta) e Hepáticas (Marchantiophyta) - Flora dos estados de Goiás e Tocantins - **Criptógamos**, Coordenador - José Ângelo Rizzo, v. 7, 2008.