

## Caracterização morfológica de briófitas no Município de Benjamin Constant-AM

Larissa Souza Saldanha<sup>1</sup>  
Márcia Nascimento Pinto<sup>2</sup>  
Ronaldo Almeida<sup>3</sup>  
Vandrezza Souza Santos<sup>2</sup>  
Renato Abreu Lima<sup>4\*</sup>

1. Mestranda em Ciências Ambientais pelo Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente da Universidade Federal do Amazonas (IEAA/UFAM, Brasil).

2. Docente do Curso de Ciências: Biologia e Química (Universidade Federal do Amazonas, Brasil).

3. Docente da Universidade Federal de Rondônia (Campus Guajará-Mirim, Brasil).

4. Docente do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (Universidade Federal do Amazonas, Brasil).

\*Autor para correspondência: [renatoal@ufam.edu.br](mailto:renatoal@ufam.edu.br)

### RESUMO

A Amazônia é um importante centro de endemismo para as briófitas, e o conhecimento da Brioflora desse bioma ainda é limitado na região do Alto Solimões, por alguns fatores como, a dificuldade de acesso às localidades mais afastadas dos grandes centros urbanos e pela escassez de estudiosos nessa área. Este trabalho objetivou a caracterização morfológica de briófitas no município de Benjamin Constant-AM. O método utilizado foi de acordo com as técnicas descritas por Yano (1984) e Lisboa (1993), as coletas ocorreram em um sítio de 26 ha, localizado na BR-307 que interliga o município de Benjamin Constant a Atalaia do Norte. Em janeiro, de 2017, foram coletadas vinte e duas amostras e analisadas com auxílio da lupa e microscópio binocular no Laboratório de Microbiologia do Instituto de Natureza e Cultura, que resultaram na identificação de dezenove espécies entre musgos e hepáticas. Estas espécies encontram-se divididas em cinco ordens (Dicranales, Rhizogoniles, Porellales, Pottiales, Jungermanniales) e oito famílias, (Calymperaceae, Calypogeiaceae, Lejeuneaceae, Lepizociaceae, Rhizogoniaceae, Pottiaceae, Racopilaceae, Plagiochilaceae). A família mais frequente do filo Bryophyta foi a Calymperaceae com seis ocorrências; do filo Marchantiophyta foi a Plagiochilaceae com duas ocorrências; também foram caracterizadas em relação à disposição e morfologia dos filídios. Ressalta-se, que a caracterização morfológica das briófitas demonstra que a realização de estudos que enfoquem a Brioflora é importante para o conhecimento da riqueza local, sendo o primeiro levantamento florístico do município de Benjamin Constant.

**Palavras-chave:** Brioflora, Amazônia, substratos.

## Morphological characterization of bryophytes in the Municipality of Benjamin Constant-AM

### ABSTRACT

The Amazon is an important endemism center for the bryophytes, and Brioflora knowledge of this biome is still limited in the region of Alto Solimões, due to some factors such as the difficulty of access to the most remote locations of large urban centers and the scarcity of scholars. This work aimed at the morphological characterization of bryophytes in the municipality of Benjamin Constant-AM. The methods used were according to the techniques described by Yano (1984) and Lisboa (1993) the collections occurred at a site of 26 ha, located in BR-307 that connects the municipality of Benjamin Constant to Atalaia do Norte. In January, 2017, twenty-two samples were collected and analyzed using a magnifying glass and binocular microscope at the Laboratory of Microbiology of the Institute of Nature and Culture, which resulted in the identification of nineteen species among mosses and hepatics. These species are divided in five orders (Dicranales, Rhizogoniles, Porellales, Pottiales, Jungermanniales) and eight families, (Calymperaceae, Calypogeiaceae, Lejeuneaceae, Lepizociaceae, Rhizogoniaceae, Pottiaceae, Racopilaceae, Plagiochilaceae). The most frequent family of the phylum Bryophyta was the Calymperaceae with six occurrences; of the phylum Marchantiophyta was the Plagiochilaceae with two occurrences. Were also characterized in relation to the arrangement and morphology of the filids. It should be noted that the morphological characterization of bryophytes shows that the studies that focus on the Brioflora are important for the knowledge of the local richness, being the first floristic survey of the municipality of Benjamin Constant.

**Keywords:** Brioflora; Amazon; substrates.

### Introdução

As briófitas formam um grupo diversificado de espécies, com vasta distribuição, podendo ocorrer em todas as regiões geográficas, são classificadas como vegetais mais simples do Reino Plantae e formam o segundo maior grupo de vegetais, após as angiospermas. O conjunto das espécies de briófitas, de uma determinada região ou ecossistema específico é denominado como Brioflora. Uma boa parte desta diversidade amazônica ainda não foi estudada, mantendo-se desconhecida para os diversos estados da região.

As briófitas são essenciais para a propagação e perpetuação das plantas superiores, inclusive para o homem. "Os primeiros estudos datam de 1948, relatando sua associação com líquens e cianobactérias, ajudando no processo de formação do solo e proporcionando a germinação das sementes" (BORDIN, 2009). Este grupo de plantas apresenta relevância para a flora brasileira, cooperando para a biodiversidade do planeta, sendo responsável pela dinâmica da maioria dos ecossistemas terrestres, uma vez que contribuem para manutenção da umidade atmosférica, previnem perca da água, retém umidade do solo, nas interações ecológicas.

A Floresta Amazônica, por sua vez, possui uma grande diversidade florística, mas atualmente passa por intenso processo de decréscimo, provocado pelas ações antrópicas como queimadas, desflorestamento e desmatamentos que destroem áreas, podendo extinguir espécies que ainda não foram estudadas.

No estado do Amazonas, em particular, e por estar localizado em uma floresta tropical, de clima equatorial (quente e úmido),

cria-se um ambiente propício à propagação das briófitas, uma vez que a floresta é fechada, densa e úmida, oferecendo todos os requisitos para proliferação das espécies de briófitas.

Contudo, apesar da importância das briófitas, não há trabalhos publicados que tenham sido realizados no Alto Solimões, uma vez que, 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.

Por essa razão, o presente trabalho objetivou a caracterização morfológica de briófitas no município de Benjamin Constant-AM, buscando descrever a diversidade da Brioflora local, identificando as famílias existentes, a fim de fornecer subsídios para futuras pesquisas acerca deste grupo de plantas, proporcionando conhecimento científico sobre a temática em questão, nesta região.

### Material e Métodos

#### Área de estudo

O estudo foi desenvolvido em um sítio localizado no km 3 da BR-307 – estrada Benjamin Constant/Atalaia do Norte, Amazonas. Possui uma área total de 26 ha com as seguintes coordenadas: 04°24' 25.8" Sul e 070°02' 42.0" Oeste; e está localizada em área de terra firme, no município de Benjamin Constant, estado do Amazonas, Brasil.

De acordo com dados do censo de 2010 do IBGE, Benjamin Constant é um dos municípios que compõem a região do Alto Soli-

mões. Faz parte do Estado do Amazonas, localizando-se a 1.118 km, em linha reta, da capital Manaus e a 1.621 km, via fluvial. Sua área territorial é de 8.793,4 km<sup>2</sup>. Limita-se ao norte com o município de Tabatinga e a República do Peru; ao sul com os municípios de Eirunepé e Ipixuna; a leste com os municípios de São Paulo de Olivença e Jutai; e, a oeste com o município de Atalaia do Norte.

O município de Benjamin Constant é constituído “de cinquenta e nove (59) comunidades rurais, das quais trinta e nove (39) ribeirinhas e vinte (20) indígenas” (SILVA, 2009) e o último censo realizado em 2010 registrou uma “população total de 33.391 habitantes, 20.132 na área urbana e 13.259 na área rural” (IBGE, 2010).

O clima da região é tropical úmido ou superúmido (segundo a classificação de Köppen), ou seja, sem estação seca, com temperatura média anual de 25,7°C e “precipitação média anual de 2.810 mm. O total das chuvas do mês mais seco é 120 mm, com maiores precipitações concentradas nos meses de dezembro a abril” (LEOPOLDO et al., 1987).

O bioma é composto por florestas do tipo ombrófila densa com dossel emergente, abrigando terras baixas e aluvionares, o que sinaliza fertilidade para o uso agroflorestal e da biodiversidade (MESORREGIÃO DO ALTO SOLIMÕES, 2017). Vale ressaltar que este estudo foi realizado numa floresta ombrófila densa e fechada, sendo dividida em duas áreas, mata primária e secundária.

#### Descrição do método da coleta

As coletas foram realizadas numa caminhada aleatória com trilha de 1 km dentro da mata, com varredura em cinco metros para direita e cinco metros para esquerda. A coleta de material foi realizada de acordo com as técnicas descritas por YANO (1984). Coletou-se o material com um pouco do substrato, secado a temperatura ambiente; e utilizou-se uma faca pequena, ou simplesmente arrancando-as com as mãos uma boa quantidade, conforme LISBOA (1993).

A coleta realizou-se em janeiro de 2017, com 22 amostras, foram coletadas todas as briófitas visíveis na área de estudo visitada e, que se encontravam presentes no interior dos diferentes habitats e ecossistemas, visando, sobretudo, não deixar de coletar qualquer espécie que, a olho nú, pudesse ser considerada igual à outra já coletada para se ter uma avaliação qualitativa.

O material foi acondicionado em sacos de papel de 500g, uma vez que é o mais indicado para este tipo de material biológico, como afirma YANO (1984), “as briófitas não devem ser prensadas, assim elas devem ser armazenadas em sacos de papel”.

Os dados foram anotados no caderno de campo e no envelope em que foi depositado a amostra. No qual, anotou-se o tipo de substrato: solo (terrícola), pedra (rupícola), material em decomposição (epíxila), tronco caído no chão, árvore (corticícola), quando possível, foi registrado a espécie da árvore, folhas vivas (epífilas), entre outros; tipo de vegetação em redor (mata, campina, capoeira, várzea, entre outras); se cresce na sombra ou no sol; se o material é raro, comum ou frequente, na área coletada.

Após secagem do material, foram colocadas em saco de papel para herborização, e, em seguida, dentro de um envelope padronizado, o qual foi encaminhado para o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) devidamente rotulados e colocados em caixas de tamanho padrão, sendo que um *isotypus*<sup>1</sup> foi depositado no Laboratório de Botânica do Instituto de Natureza e Cultura-INC.

#### Análise dos Dados

Para análise das amostras foi utilizado lupa binocular Leica, que de acordo com COSTA e ALMEIDA et al., (2010), “a lupa é usada para examinar o hábito das plantas, padrão de ramificação, inserção do filídio, características dos gametófitos, órgãos reprodutivos, sexualidade e para fazer lâminas ou seções transversais”. O aumento da lupa foi de 2x a 4x. Ainda se utilizou o microscópio binocular e outros materiais como uma câmera fotográfica, pinças de aço com pontas bem finas, agulha de aço para dissecar, lâminas e lamínulas, placas de Petri, Becker de 50 mL.

<sup>1</sup>*Isotypus* é a duplicata do *holotypus* (é um exemplar escolhido pelo autor como modelo para descrição da espécie e mencionado por ele na descrição original), que está compreendido em *typus* definido com espécime conservado num herbário, do qual se fez uma diagnose original (BARROSO et al., 2002).

#### Identificação do material coletado

O material foi identificado utilizando-se as chaves e descrições de espécies encontradas nas seguintes obras: COSTA e ALMEIDA et al., (2010) e MARTINELLI e MORAES (2013).

As amostras foram identificadas e classificadas em nível de famílias. Após as identificações das amostras realizaram-se exsiccatas em duplicatas, as quais, uma foi depositada no Laboratório de Botânica do Instituto de Natureza e Cultura-INC/UFAM, em Benjamin Constant-AM, e a outra enviada ao INPA, para identificação em nível de espécie.

#### Resultados e Discussão

##### Composição Florística

Foram analisadas vinte e duas amostras de briófitas, que resultaram na identificação de dezenove espécies entre musgos e hepáticas, e três não foram identificadas, pois no ato da coleta, estavam demasiadamente úmidas, e ao decorrer do transporte, foram danificadas.

Constata-se que a divisão Bryophyta, foi a mais frequente, do que 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”. Contudo, a riqueza de musgos em áreas tropicais parece ser mais saliente em florestas de maior altitude, o que também, não se aplica a essa região, todavia, os musgos encontrados na área, formam tufos<sup>2</sup>.

As briófitas que tem essas formas de vida, estão diretamente relacionadas à disponibilidade de luz e umidade no ambiente e SANTOS e COSTA (2008), elucidam que os tufos, “são formados exclusivamente por espécies de musgos, ocorrendo principalmente como rupícolas nas formações de capoeira e na base de troncos de árvores, rochas e barrancos nas trilhas no interior da floresta”, o que justifica a predominância desse grupo na área coletada, pois a maioria das espécies foram coletadas em mata secundária.

Estas espécies de briófitas encontram-se distribuídas em cinco ordens e oito famílias. A lista de famílias está descrita nas Tabelas 1 e 2, incluindo os substratos dos quais as amostras foram coletadas.

**Tabela 1.** Famílias de Musgos identificadas nos pontos de coleta, em um ecossistema de terra firme. C- Corticícola, E- Epíxila, T- Terrícola.

Ordem	Família	Ocorrência	Substrato
Dicranales	Calymperaceae	6	C, C, C, E, C, C
Pottiales	Pottiaceae	1	C
Rhizogoniales	Racopilaceae	5	E, C, C, T, E
	Rhizogoniaceae	2	C, C
<b>Total</b>		<b>14</b>	

**Tabela 2.** Lista das famílias de Hepáticas identificadas em um Trecho de Floresta Ombrófila Fechada na Br-307, Benjamin Constant, Amazonas, ecossistema de terra firme. C- Corticícola, E- Epíxila.

Ordem	Família	Ocorrência	Substrato
Jungermanniales	Calypogeiaceae	1	C
	Lepizociaceae	1	C
Porellales	Plagiochilaceae	2	E, C
	Lejeuneaceae	1	C
<b>Total</b>		<b>5</b>	

Pode-se observar que a ordem Dicranales foi mais representativa e está “representada no Brasil por nove famílias, 47 gêneros e 475 espécies” (YANO, 1996). Todavia, nesta pesquisa, a família Calymperaceae, predominou apresentando seis ocorrências, esta por sua vez, tem ampla distribuição geográfica, mas apresenta espécies raras, sendo *Calymperes* e *Syrhropodons* os gêneros mais representativos.

FARIAS (2013), corrobora que os gêneros “*Calymperes* e *Syrhropodon* são os mais representativos gêneros dentro de Calympera

<sup>2</sup>Forma de vida das briófitas, que também podem ser coxim, dendroide, pendente, talosa, tapete, trama. (SANTOS; COSTA, 2008).

ceae em termos de número de espécies, as quais são, na maioria, dioicas”.

Uma vez que espécimes da família Calymperaceae estão se perdendo com o desmatamento e desflorestamentos, e “sua preservação é de relevância para a integridade e funcionamento dos ecossistemas” (REESE, 1993; GRASTEIN; CHURCHIL; SALAZAR-ALLEN, 2001).

Entretanto, a ordem Rhizogoniales apresentou menos ocorrências, com duas famílias, Yano (1996), afirma que a ordem é representada no Brasil por “2 famílias, 4 gêneros e 4 espécies”.

A família de hepáticas mais frequente foi a Plagiochilaceae, tal resultado não era esperado uma vez que, a família Lejeuneaceae “é muito comum nas matas amazônicas, sendo encontrada sobre troncos vivos, troncos podres, galhos, folhas, e algumas vezes sobre rochas e solos” (LISBOA, 1985). Contudo, isso pode ter ocorrido, por se ter um número amostral pequeno, em comparação ao tamanho da área, vale ressaltar também que, foram coletadas amostras que apresentaram características morfológicas a olho nú.

Por tolerarem condições ambientais extremas e sua distribuição geográfica ser vasta, as briófitas são encontradas nos mais diversos substratos, como evidencia FRAHM (2003), elas ocorrem em habitats aquáticos e ambientes secos e desérticos.

As briófitas ocorreram principalmente como epífitas em variados substratos (Figura 1), como por exemplo: corticícolas, epíxilas, terrícola, com predominância para as corticícolas. Neste trabalho foi possível observar que algumas famílias são restritas a determinados substratos, como por exemplo, a Calymperaceae que ocorre em substratos corticícolas. A família Racopilaceae foi a que esteve presente em vários substratos, como corticícola, epíxilo e terrícola.

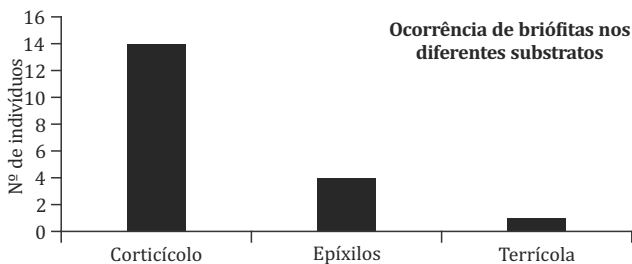


Figura 1. Ocorrência de Briófitas nos substratos.

Analisando os substratos nos quais as famílias de briófitas foram encontradas, o substrato corticícola (74 %) foi o maior representado, seguido de epíxilo (21 %) e terrícola (5 %). Tal resultado está em concordância com a literatura, pois de acordo com RICHARDS (1984), “em regiões tropicais sempre há um número maior de espécies corticícolas do que de outras”, a disponibilidade desse tipo de substrato é alta. Assim como o baixo número de espécies terrícolas, cuja existência de uma camada de serrapilheira no solo dessas florestas, dificulta o crescimento das briófitas.

Sobre o resultado encontrado, ainda é possível destacar que, “em vegetações abertas onde há insolação intensa, as briófitas são encontradas preferencialmente colonizando casca ou tronco de árvores, ou seja, em locais onde há alguma proteção contra uma rápida dessecação” (GENTIL; MENEZES, 2011). O que confirma mais uma vez a preferência que as briófitas têm por ambientes úmidos e adaptam a diferentes habitats.

#### Caracterização Morfológica

##### Bryophyta

Os musgos constituem um grupo diverso de cerca de 13.000 espécies de pequenas plantas, são encontrados em áreas relativamente úmidas (GOFFINET; SHAW, 2008). Existem vários grupos de membros que são chamados comumente de ‘musgos’, porém os musgos verdadeiros são membros da divisão Bryophyta que consiste em três classes: “Bryidae (os musgos verdadeiros), Sphagnidae (os musgos de turfeira) e Andreaeidae (os musgos de granito), (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2006)”, que são muito distintos dos outros, diferindo em vários caracteres importantes.

Uma das famílias encontradas nas amostras foram à família Calymperaceae, as plantas pertencentes a esta família podem ser classificadas como acrocárpicas. Durante as análises, foi possível observar que seus filídios são pequenos, variando a coloração de páliadas a verde-claras, dispostos em rosetas (Figura 2A), ligulados, recurvados (Figura 2B), com base oblonga e ápice apiculado, margem inteira, no 1/3 superior denteada.

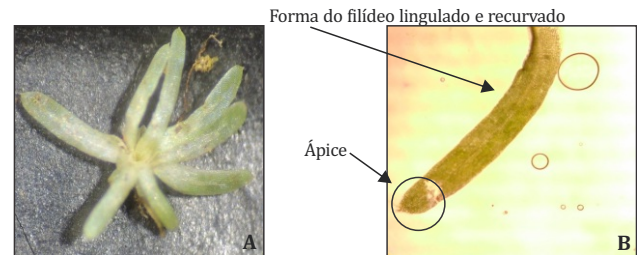


Figura 2. Caracterização morfológica da Calymperaceae (A: Disposição dos filídios; B: Amostra de um único filídio) Fonte: SALDANHA, 2017.

Os musgos da família Calymperaceae, são acrocárpicos, que “ocorre principalmente nos trópicos e subtropicais, está representada no Neotrópico por 55 táxons de espécies ou subespécies em dois gêneros: *Calymperes* com 16 espécies e *Syrropodon* com 39 espécies e variedades taxonômicas” (REESE, 1993).

REESE (1993), ainda evidencia que novas espécies de *Calymperes* e 30 espécies variadas de *Syrropodon* são endêmicas da região Neotropical, incluindo algumas que são menos tropicais e algumas localizadas na África”.

Outra família pertencente ao filo Bryophyta e que também se encontrou nas amostras coletadas, trata-se da família Pottiaceae, esta por sua vez, foi analisada e caracterizada morfológicamente, como plantas medianas, amareladas, com filídios flexuosos, dispostos de forma complanar, quilhados, lanceolado com o ápice agudo, margem inteira a crenulada.

A família Pottiaceae apresenta “sete subfamílias, seis tribos, 77 gêneros e 1.457 espécies no mundo” (ZANDER, 1993), “com 55 gêneros e 361 espécies no Neotrópico” (GRADSTEIN; CHURCHIL; SALAZAR-ALLEN, 2001), e 34 gêneros e 66 espécies no Brasil (COSTA et al., 2013). ZANDER (1993), ainda ressalta que “A América do Sul é o centro de diversidade morfológica de Pottiaceae, sendo os únicos táxons considerados ameaçados aqueles que ocorrem em micro-habitat particulares, como cascatas e vales”.

Ainda de acordo com ZANDER (1994), a família Pottiaceae “é a maior família de musgos em termos de número de gêneros (77), dos quais 22 são considerados críticos por serem raros e apresentarem somente de uma a três espécies”. Desses, três ocorrem no Brasil, “*Erythrophyllopsis* Broth, *Ganguleea* R. H. Zander e *Hymenostyliella* E. B. Bartram, cada um com somente uma espécie” (COSTA et al., 2013).

Contudo, muitas espécies de Pottiaceae estão adaptadas a climas secos, sendo esta, a família de musgos geralmente dominante em ambientes áridos ao redor do mundo (WERNER et al., 2004). Além da sua predominância em ambientes secos, a família é característica de ambientes hostis ou antropizados (ZANDER, 2007), o que justifica sua presença na região que foi coletada, pois se trata uma mata secundária.

Outra família que pode ser identificada foram as briófitas pertencentes à Racopilaceae, que através da análise, ficou caracterizada morfológicamente com plantas pleurocárpicas medianas verde claro, caulídio tomentoso, com rizóides avermelhados. Filídios expandidos quando umedecido, falciforme, ápice subulado, margem serreada no 1/3 superior.

Racopilaceae além de ocorrer no Amazonas, também apresenta ocorrências nos seguintes estados: Acre, Alagoas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Pará, Pernambuco, Paraná, Rio de Janeiro, Rondônia, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo (SIQUEIRA et al., 2011).

A última, porém não menos importante, família presente nas amostras de briófitas, foi a Rhizogoniaceae, durante a análise, ela pode ser caracterizada como planta acrocárpica mediana grande folhosa, verde escura, com filídios complanares, longo-acuminados, ápice acuminado e margem denteada.



## Marchantiophyta

De acordo com RAVEN et al., (2006), “o filo Marchantiophyta possui cerca de 6000 espécies de plantas que estão divididas em talosas e folhosas”. As hepáticas folhosas incluem mais de 4000 das 6000 espécies da divisão Marchantiophyta, classificadas em 391 gêneros (GOFFINET; SHAW, 2008).

Na divisão Marchantiophyta, foram identificadas quatro famílias, entre elas a Calypogeiaceae foi caracterizada como hepática folhosa, anfigastro presente. Disposição do filídio ereto expandido, filídio patente, forma de filídio bifido com ápice crenulado a denteado, diferenciação e número de estratos da margem inteira.

É importante mencionar que, em relação à família Calypogeiaceae, esta “é uma família de distribuição cosmopolita, que agrupa cinco gêneros de hepáticas folhosas” (SÖDERSTRÖM et al., 2016). No Brasil, ocorrem dois desses gêneros e 13 espécies (COSTA; PERALTA, 2015). Elas também podem ocorrer nos “estados do Amazonas, Ceará, Espírito Santo, Minas Gerais, Pará, Pernambuco, Rio de Janeiro, São Paulo” (SIQUEIRA et al., 2011).

Outra família encontrada nas amostras coletadas foi a Lejeuneaceae, trata-se da “maior família das hepáticas, com quase 100 gêneros em todo o mundo, dos quais 70 estão presentes no Neotrópico e 57 no Brasil. Os gêneros brasileiros estão classificados em duas subfamílias e quatro seções” (GRADSTEIN; CHURCHILL; SALAZAR-ALLEN, 2001; GRADSTEIN; COSTA, 2003).

O espécime pertencente à família Lejeuneaceae caracterizou-se como planta folhosa, mediana, esverdeada, anfigastos bifidos, até ¼ do ápice, lobo ereto expandido, inserção do filídio incúbo, arredondado, margem superior recurvada, ápice arredondado. Lóbulo em forma de saco, abertura voltada para base, ereto, as células do filídio com espessamento entre as paredes.

As Lejeuneaceae estão representadas por 50 gêneros e centenas de espécies. GRADSTEIN (1994) cita em seu estudo que nos neotrópicos sobre as Lejeuneaceae, identificou-se 22 gêneros da tribo Ptychantheae e Brachiolejeunea de Novo Mundo, trabalho que resultou na descrição de 300 espécies e 65 foram retidos.

Entretanto, a maioria das plantas representantes da Lejeuneaceae, são epífitas da floresta tropical úmida e a maior diversidade se encontra no noroeste da América do Sul e Guianas. Regiões secas têm poucas espécies. Mais de 25% das espécies estão limitado à floresta e 10% estão ameaçadas de extinção devido ao desflorestamento (GRADSTEIN, 1994).

Outra família de hepáticas que foi encontrada na pesquisa foi a Lepidoziaceae, esta família apresenta cerca de 28 gêneros no mundo, dos quais 16 estão presentes no Neotrópico e 11 no Brasil, (GRADSTEIN; CHURCHILL; SALAZAR-ALLEN, 2001; GRADSTEIN; COSTA, 2003).

Durante as análises, as briófitas da família Lepidoziaceae apresentaram morfológicamente ser plantas pequenas a medianas, folhosas, rastejantes, pinadas, com filídios transversos, incúbos, inserção estendendo-se até a linha mediana dorsal do caulídeo, orbicular, ápice arredondado e margens inteiras, os anfigastos bem desenvolvidos inteiros, raramente reduzidos, rizoides em grupos na base do anfigastro.

Reconhecimento heterogêneo, os representantes da Lepidoziaceae, “reúnem 30 gêneros, dos quais 12 ocorrem no Brasil” (GRADSTEIN; CHURCHILL; SALAZAR-ALLEN, 2001; GRADSTEIN; COSTA 2003; SÖDERSTRÖM et al., 2016). No país, foram registradas 48 espécies (GRADSTEIN; COSTA 2003).

A família Lepidoziaceae pode ocorrer nos estados de Amazonas, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro, Roraima, Santa Catarina e São Paulo (SIQUEIRA et al., 2011). A última família encontrada nas amostras trata-se da Plagiochilaceae, que segundo Costa et al. (2013), “compreende oito gêneros, dos quais quatro ocorrem no Neotrópico e somente um no Brasil (*Plagiochila* (Dumort.), o maior de hepáticas com cerca de 400 espécies no mundo”.

Na análise ficaram caracterizadas como planta folhosa pequena, rastejantes ascendentes, dendroides, com eixo folhoso originado de um rizoma rastejante, pinada, de coloração verde, os filídios são súcubos, patente, linguada, orbiculares, com ápice crenulado a denteado (Figura 3A), margem inteira, apresenta morfotipos no desenvolvimento foliar (Figura 3B). Anfigastos ausentes.

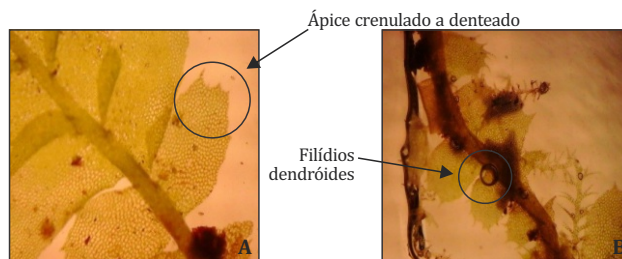


Figura 3. Caracterização morfológica da Plagiochilaceae- (A: Ápice; B: Morfotipos em diferentes estágios do desenvolvimento foliar). Fonte: SALDANHA, 2017.

As briófitas apresentam aproximadamente 4.000 espécies (musgos, hepáticas e antóceros) em toda a região neotropical, ou um terço da diversidade de briófitas do mundo (GRADSTEIN; CHURCHILL; SALAZAR-ALLEN, 2001), os dados aqui apresentados corroboram as observações de RICHARDS (1954) e PÓCS (1982), quanto à diversidade de briófitas nas florestas tropicais estar diretamente relacionada à variedade de microhabitats para o seu desenvolvimento, a heterogeneidade de microclimas e variedade de substratos disponíveis para plantas pequenas. Esses resultados demonstram a importância da investigação e conservação da Brioflora de Benjamin Constant no estado.

E deve ser ressaltado a importância ecológica das briófitas, analisando sua habilidade de retenção de água, por servirem de abrigo para diversas espécies de insetos e substrato para germinação de sementes de vários grupos vegetais (ILKIU-BORGES, 2000).

Além disso, algumas de suas espécies podem ser utilizadas como bioindicadoras de substâncias químicas, poluição, umidade e distúrbio ambiental devido à sensibilidade das briófitas a mudanças de qualidade da água e do ar, umidade disponível, sombra e intensidade de luz (GLIME; SAXENA, 1991; LISBOA; ILKIU-BORGES, 1995), todas essas características são de suma importância para o equilíbrio da floresta, no processo de sucessão ecológica, ainda mais nessas regiões do interior, em que há queimadas para produção das lavouras dos agricultores.

A caracterização foi definida de acordo com as características morfológicas encontradas durante a análise, e isso definiu as famílias encontradas, é possível que existam outras famílias que são endêmicas da região, todavia, devido ao tempo que a pesquisa teve para ser concluída, limitou-se o local, logo se limita a probabilidades de encontrar outras famílias. Contudo, vale ressaltar que este é um trabalho pioneiro para a região do Alto Solimões, e vem fornecer subsídios para pesquisas posteriores e incentivar outros pesquisadores locais para essa temática.

### Plantas de Sol e Sombra

Além da caracterização morfológica, entende-se que é necessário conhecer o habitat das briófitas encontradas nos pontos de coletas do município de Benjamin Constant-AM. Na área de estudo, as plantas de sombra predominam sobre as plantas de sol, independentemente do tipo de vegetação, fato que contradiz HALLINGBÄCK e HODGETTS (2000), quando afirmam que plantas de sol, sobrevivem melhor que as espécies típicas de sombra nesses ambientes perturbados, todavia, Gradstein et al., (2001) comentam que as espécies de briófitas epífitas (corticícolas, epífilas e epíxilas), constituem a maior parte da Brioflora das florestas úmidas e não se distribuem aleatoriamente dentro da floresta, fato que corrobora aos resultados encontrados, pois, as plantas de sol e sombra estiveram presente tanto na mata primária, quanto secundária.

Segundo esses autores, muitas espécies ocorrem unicamente em locais úmidos e sombrios do interior da mata (epífitas de sombra), enquanto que outras ocorrem em locais mais secos e expostos à alta intensidade luminosa, como o dossel da mata (epífitas de sol), e ainda aquelas que ocorrem nos dois ambientes (generalistas).

O número de epífitas de sombra encontrado no local da pesquisa está relacionado ao seu bom estado de conservação, com áreas de florestas primárias e áreas de florestas em estágio de regeneração avançado, pois, GRADSTEIN (1992), elucida que “as epífitas de sombra são as primeiras que desaparecem em caso de distúrbios na floresta, podendo ser utilizadas como bioindicado-

ras de áreas primárias ou em estágios avançados de regeneração.

Sugere-se que sejam realizadas outras pesquisas de longa duração, a fim de verificar a proliferação das briófitas, como no período de chuvas e seca, estudar espécies encontradas no dossel, e comparar com os resultados dessa pesquisa, uma vez que as plantas encontradas nessa pesquisa são de sombra.

O fato de não se encontrar hepáticas talosas nesse estudo, deve-se a preferência que estas briófitas têm por um ambiente mais seco e aberto, e como o clima onde o município de Benjamin Constant está localizado, é tropical úmido, além de a floresta ser fechada e densa, o ambiente não é favorável a propagação dessa espécie, VANDERPOORTEN e GOFFINET (2009), corroboram ao explicar que em área aberta, mas muito úmida, as hepáticas folhosas predominam sobre as hepáticas talosas.

## Conclusão

O presente estudo consistiu de uma caracterização morfológica das briófitas encontradas num local de Benjamin Constant e, com base nos resultados obtidos durante a pesquisa, fica evidente que a brioflora local possui elevada diversidade, pois foi realizado numa área pequena, de apenas 1 km, e comparável àquela de estudos mais minuciosos e extensivos em outros biomas reconhecidamente ricos.

O filo predominante foi o Bryophyta, com 63 % de frequência e 14 espécimes, o que contraria a maioria dos autores que afirmam que hepáticas predominam essa região, já o filo Marchantiophyta foi encontrado com apenas 23 % de frequência e cinco espécimes das amostras. Contudo, é importante mencionar que o ponto de coleta foi apenas um, das muitas opções de coleta de futuros pesquisadores podem explorar e comparar com os resultados encontrados no presente trabalho.

Em relação às famílias encontradas nas amostras de cada filo, as famílias Calymperaceae, Racopilaceae, Rhizogoniaceae, Calypogeiaceae, Lepidoziaceae, Plagiochilaceae e Lejeuneaceae, 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, pela alta disponibilidade de árvores e *Lianas* sp., característica da floresta amazônica.

## Referências Bibliográficas

- BORDIN, J. **Briófitas**. Dissertação (Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente). Instituto de Botânica. Núcleo de Pesquisa em Briologia. São Paulo, 2009.
- COSTA, D.; ALMEIDA, J. S. **Manual de Briologia**. Rio de Janeiro: Interciência. p. 222, 2010.
- COSTA, D. P.; FERNADEZ, E. P.; PENEDO, T. S. A.; MESSINA, T. In: **Livro vermelho da flora do Brasil**. MARTINELLI, G.; MORAES, M. Á. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. 1100 p.
- COSTA, D. P.; PERALTA, D. F. Bryophytes diversity in Brazil. **Rodriguésia**, v. 66, p. 1063-1071, 2015.
- FARIAS, R. S. **Distribuição dos gêneros Calymperes e Syrrhopodon (Calymperaceae, Bryophyta) em Floresta Atlântica nordestina (Rio Grande do Norte a Sergipe): fatores ambientais e história de vida**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Ciências Biológicas. Pós-graduação em Biologia Vegetal, Recife, 67 p., 2013.
- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010: Características da População e dos Domicílios, Resultados do Universo**. Disponível em: [http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=130060&sear\\_ch=|infogr%E1ficos:-informa%E7%F5es-completas](http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=130060&sear_ch=|infogr%E1ficos:-informa%E7%F5es-completas). Acesso em 08 de fev. de 2017.
- FRAHM, J. P. **Manual of Tropical Bryology. Tropical Bryology**, n. 23, p. 1-196, 2003.
- GENTIL, K. C. S.; MENEZES, C. R. Levantamento de briófitas bioindicadoras de perturbação ambiental do campus Marco Zero da UNIFAP. **Biota Amazônia**, v. 1, n. 1, p. 63-73, 2011.
- GLIME, J. M.; SAXENA, D. **Uses of Bryophytes**. Today & Tomorrow's Printers & Publishers, New Dely. 1991.
- GOFFINET, B.; SHAW, A. Jonathan. **Bryophyte Biology**. 2.ed. Cambridge University Press. 2008.
- GRADSTEIN, S. R. The vanishing tropical rain forest as an environment for bryophytes and lichens. In: J. W. B.; A. M. F. (eds.). **Bryophytes and Lichens in a Changing Environment**. Oxford, p. 234-258, 1992.
- \_\_\_\_\_. **Flora Neotropical: Lejeuneaceae. - Monograph no. 62**. New York: Published for Organization for Flora Neotropica by the New York Botanical Garden, 1994.
- GRADSTEIN, S. R.; COSTA, D. P. The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. **Memoirs of The New York Botanical Garden**, n. 87, p. 1-318, 2003.
- GRADSTEIN, S. R.; CHURCHIL, S. P.; SALAZAR-ALLEN, N. Guide to the Bryophytes of Tropical America. New York, **Memoirs of the New York Botanical Garden**, n. 86, p. 577, 2001.
- HALLINGBÄCK, T.; HODGETTS, N. **Mosses, liverworts and hornworts: status survey and conservation action plan for bryophytes**. IUCN (SSC Status Survey and Conservation Action Plans), Gland, Switzerland and Cambridge. p. 1-106, 2000.
- ILKIU-BORGES, A. L. **Lejeuneaceae (Hepaticae) da Estação Científica Ferreira Penna, Caxiuana, município de Melgaco, Pará, Brasil**. Dissertação de Mestrado. Belém, Faculdade de Ciências Agrárias do Pará. 2000.
- LEOPOLDO, P. R.; FRANKEN, W.; SALATI E; RIBEIRO, M. N. Towards a water balance in the Central Amazonian region. **Experientia**, v. 43, n. 3, p. 222-233, 1987.
- \_\_\_\_\_, R. C. L. 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, R. C. L. Musgos Acrocárpicos do Estado de Rondônia. **Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi**. 272 p. 1993.
- LISBOA, R. C. L.; ILKIU-BORGES, A. L. Diversidade das briófitas de Belém (PA) e seu potencial como indicadoras de poluição urbana. In: Anais da I Reunião de Botânicos da Amazônia. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi**, v. 11, n. 2, p. 199-225, 1995.
- MARTINELLI, G.; MORAES, M. Á. **Livro vermelho da flora do Brasil**. 1. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 1100p, 2013.
- MESORREGIÃO DO ALTO SOLIMÕES. **Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Integrado e Sustentável da Mesorregião do Alto Solimões, 2016**. Disponível em: <<http://www.mesoalto.solimoes.com.br/index.php>>. Acesso em: 21 de jan 2017.
- PÓCS, T. Tropical forest bryophytes. In: SMITH, A. J. E. (ed.). **Bryophyte Ecology**. London, p. 59-104, 1982.
- RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 7.ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro. p. 830, 2007.
- REESE, W. D. **Flora neotropical: Calymperaceae. - Monograph no. 58**. New York: Published for Organization for Flora Neotropica by the New York Botanical, 1993.
- RICHARDS, P. W. Notes on the bryophytes communities of low-land tropical rain forests, with special reference to Moraballi Creek, British Guyana. **Vegetatio**. v. 5, n. 6, p. 319-328, 1954.
- \_\_\_\_\_. The Ecology of Tropical Forest Bryophytes. In: R.M. Schuster (Ed.). **New Manual of Bryology**. The Hattori Botanical Laboratory. **Nichinan**, v. 2, p. 1233-1270, 1984.
- SANTOS, N. D.; COSTA, D. P. A importância de Reserva Particulares do Patrimônio Natural para conservação da brioflora da Mata Atlântica: um estudo em El Nagual Magé, RJ, Brasil. **Acta botânica brasileira**. v. 22, n. 2, p. 359-372, 2008.
- SILVA, A. I. C. **Governança ambiental e segurança alimentar: a agricultura familiar no Alto Solimões, AM**. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente). Universidade Federal do Amazonas- Manaus, 125 f, 2009.
- SÖDERSTRÖM, L.; GRADSTEIN, S. R.; ILKIU-BORGES, A. L. World Checklist of hornwrms and liverworts. **Phytokeys** v. 59, p. 1-828, 2016.
- SIQUEIRA, S. M. C.; COSTA, P. S.; SOUZA, E. B.; OLIVEIRA, H. C. Briófitas de um remanescente de Mata Atlântica no Município de Ubajara, CE, Brasil. **Hoehnea**. v. 38, n. 4, p. 597-608, 2011.
- VANDERPOORTEN, A.; GOFFINET, B. **Introduction to bryophytes**. Cambridge University Press, New York. p. 1-303, 2009.
- YANO, O. Briófitas. In: Instituto de Botânica (São Paulo). Instituto de Botânica. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. 61 p., il. (Manual nº 4), 1984.
- YANO, O. A checklist of Brazilian bryophytes. **Boletim do Instituto de Botânica de São Paulo**, v. 10, p. 47-232, 1996.
- WERNER, O.; ROS, R. M.; CANO, M. J.; GUERRA, J. Molecular phylogeny of Pottiaceae (Musci) based on chloroplast rps4 sequence data. **Plant Systematics and Evolution**. v. 243, p. 147-164, 2004.
- ZANDER, R. H. Genera of the Pottiaceae: Mosses of Harsh Environments. **Bulletin Buffalo of the Society Natural Sciences**, v. 32, p. 1-378, 1993.
- ZANDER, R. H. Pottiaceae. The Moss Flora of Mexico. Mem. In: SHARP, A. J.; CRUM, H.; ECKEL, P. M. (eds.). **Memoirs of the New York Botanical Garden**, v. 69, p. 211-386, 1994.
- ZANDER, R. H. Pottiaceae Schimper. In: **Flora of North America Editorial Committee**, eds. Flora of North America North of Mexico. New York and Oxford: Oxford University Press, v. 27, p. 476-490, 2007.