

**UNIVERSIDADE VILA VELHA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA DE ECOSISTEMAS**

**AS BASES ESTRUTURAIS DA RELAÇÃO DE EPIFILISMO  
ENTRE BRIÓFITAS E PLANTAS VASCULARES**

**LORENA TEREZA DA PENHA SILVA**

**VILA VELHA**  
**JULHO / 2016**

**UNIVERSIDADE VILA VELHA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA DE ECOSISTEMAS**

**AS BASES ESTRUTURAIS DA RELAÇÃO DE EPIFILISMO  
ENTRE BRIÓFITAS E PLANTAS VASCULARES**

**LORENA TEREZA DA PENHA SIVA**

Tese apresentada a Universidade Vila Velha, como pré-requisito do Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ecossistemas, para a obtenção do título de Doutor em Ecologia.

**VILA VELHA**  
**JULHO / 2016**

Catálogo na publicação elaborada pela Biblioteca Central / UVV-ES

S586b Silva, Lorena Tereza da Penha.  
As bases estruturais da relação de epifitismo entre briófitas e plantas vasculares / Lorena Tereza da Penha Silva. – 2016.  
152 f.: il.

Orientador: Ary Gomes da Silva.  
Coorientador: Denilson Fernandes Peralta.  
Tese (doutorado em Ecologia de Ecossistemas) -  
Universidade Vila Velha, 2016.  
Inclui bibliografias.

1. Ecologia. 2. Biodiversidade. 3. Mata Atlântica.  
I. Silva, Ary Gomes da. II. Peralta, Denilson Fernandes.  
III. Universidade Vila Velha. IV. Título.

CDD 577

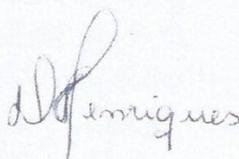
**LORENA TEREZA DA PENHA SILVA**

**AS BASES ESTRUTURAIS DA RELAÇÃO DE EPIFILISMO  
ENTRE BRIÓFITAS E PLANTAS VASCULARES**

Tese apresentada a Universidade Vila Velha, como pré-requisito do Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ecossistemas, para a obtenção do título de Doutora em Ecologia

Aprovada em 29 de julho de 2016

Banca Examinadora:



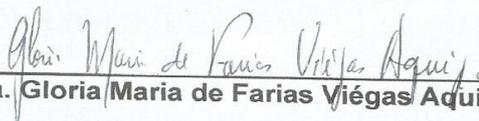
---

**Dr. Diego Knop Henriques - UnB**



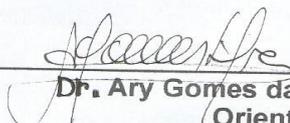
---

**Dra. Juliana Rosa do Pará Marques de Oliveira - UFES**



---

**Dra. Gloria Maria de Farias Viégas AQUIJE - IFES**



---

**Dr. Ary Gomes da Silva - UVV  
Orientador**

## DEDICATÓRIA

*Aos meus pais, que mesmo antes de meus primeiros passos já caminhavam a meu lado.*

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu orientador Dr. Ary Gomes da Silva, por toda confiança depositada em minha capacidade para execução desse trabalho.

Ao meu co-orientador e grande amigo Denilson Fernandes Peralta, que acompanha a minha trajetória desde a minha graduação, quando inciei minha vida como brióloga, e que sempre com um sorriso me dizia que tudo daria certo.

A Fundação de Amparo a Pesquisa do Espírito Santo, por além do apoio como pesquisadora, também entender que por trás das pesquisas existem pessoas, que devem ser respeitadas.

As minhas amigas Leila, Ana Maria e Silvana, pelas risadas, pelo incentivo, para que em meio a tantas atividades eu não desistisse.

A amiga Pricila Queiroz, pelas lindas fotos tiradas em campo, das minhas epífilas.

Aos meus pais e seu apoio incondicional, que nem sempre entendem meu amor pelas briófitas, mas que se for necessário até coletas vão sempre fazer comigo.

Ao meu eterno estagiário e amigo, Matheus Fernandes, pelo auxílio nas identificações.

A minha querida Karoliny Portes, minha eterna aluna, estagiária, amiga, que esteve comigo nos momentos mais complicados e que vai estar também nos momentos de comemoração sempre.

## RESUMO

SILVA, Lorena Tereza da Penha. Dra. Universidade Vila Velha – ES -Julho 2016. **As bases estruturais da relação de epifilismo entre briófitas e plantas vasculares.** Orientador: Ary Gomes da Silva. Co-orientador: Denilson Fernandes Peralta.

As briófitas epífilas representam um grupo com mais de 500 espécies no mundo, que apresentam notável sensibilidade às alterações ambientais. Ocorrem preferencialmente no interior de florestas tropicais úmidas em bom estado de conservação. Poucos são os estudos relacionados a esse grupo em áreas de Floresta Atlântica, apesar de sua grande importância em diversidade e da ameaça sofrida por esse domínio fitogeográfico, em decorrência da fragmentação das matas e das alterações geradas pelas mudanças climáticas, que resultam na alteração dos microclimas. Este estudo visa conhecer a natureza anatômica da relação briófita-forófila; testar a predominância e dominância entre as espécies de briófitas epífilas e forófilas presentes nas áreas amostradas e conhecer as espécies de briófitas que ocupam o nicho epífilo e sua representatividade para a flora de briófitas do Brasil. Dessa forma, este trabalho além de gerar dados relacionados às interações morfoanatômicas existentes entre a briófita epífila e a planta epifitada e as relações de especificidade existente entre folhas e briófitas contribuirá também com o conhecimento da briofloraepífila em fragmentos de Mata Atlântica, gerando dados referentes às suas relações biogeográficas e ecológicas. Foram analisadas 1.500 amostras, provenientes de material depositado em herbário e de coletas em remanescentes de Floresta Atlântica do Brasil, para análise em microscopia óptica e eletrônica de vareduda, a fim de observar os aspectos morfoanatômicos da interação entre as espécies, e também aspectos externos relacionada ao tipo de forófila selecionada. Os resultados obtidos formam distribuídos em quatro capítulos: O primeiro contemplou os aspectos morfoanatômicos da relação entre as epífilas e as forófitas, partindo do pressuposto que a interação entre elas não apresenta caráter parasitário e comprovando que para as espécies analisadas esse carácter parasitário não é

apresentado. No seguinte foi realizada a elaboração de um guia de identificação das 50 espécies de briófitas epífilas encontradas com mais freqüência no Brasil. O Guia contém uma chave de identificação para os gêneros, descrição das características básicas e imagens para auxiliar na identificação das espécies, de forma clara e didática. O terceiro capítulo é um checklist com as espécies de epífilas ocorrentes nos estados brasileiros com a representatividade do grupo em relação às espécies descritas atualmente, indicando os biomas de sua ocorrência e sua classificação como ocasional ou preferencialmente epífila. O quarto capítulo consta de uma caracterização da briofloraepífila de fragmentos de Floresta Atlântica, em algumas localidades do estado do Espírito Santo, contribuindo para um melhor conhecimento das briófitas dos remanescentes de Mata Atlântica do Espírito Santo e, por consequência, do Brasil. A partir das análises realizadas não foram detectadas variações anatômicas que caracterizam a relação parasitária entre as briófitas em estudo e suas respectivas forófitas, esclarecendo ao menos em parte o caráter da relação entre as briófitas epífilas e as plantas vasculares, contribuindo também com a ampliação do conhecimento a cerca da distribuição dessas plantas nas regiões de Mata Atlântica.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biodiversidade, briófitas, relação de epifilismo, filosfera

## ABSTRACT

SILVA, Lorena Tereza da Penha. Dra. University Vila Velha - ES -July 2016.  
**The structural bases of the epiphyllism relationship between bryophytes and vascular plants.**Advisor: Ary Gomes da Silva. Co-adviser: Denilson Fernandes Peralta.

Epiphytic bryophytes represent a group with more than 500 species in the world, which show remarkable sensitivity to environmental changes. They occur preferentially inside humid tropical forests in good condition. There are few studies related to this group in areas of Atlantic Forest, despite their great importance in diversity and the threat suffered by this phytogeographic domain, due to the fragmentation of the forests and the changes generated by the climatic changes that result in the alteration of microclimates . This study aims to know the anatomical nature of the bryophyte-forophilic relation; to test the predominance and dominance among the epiphyllous and forophilic bryophytes species present in the sampled areas and to know the bryophyte species occupying the epiphytic niche and its representativeness for the bryophyte flora of Brazil. Thus, this work, besides generating data related to the morphoanatomic interactions between the epiphyllous bryophyte and the epiphytic plant, and the specificity relationships between leaves and bryophytes will also contribute to the knowledge of the epiphytic bryoflora in fragments of the Atlantic Forest, generating data related to their biogeographical and ecological relations. A total of 1,500 samples, from material deposited in herbarium and collected in remainings of the Brazilian Atlantic Forest, were analyzed for optic and electron microscopy scanning, in order to observe the morphoanatomic aspects of the interaction between species, as well as related external aspects to the selected type of forophil.. The obtained results were divided into four chapters: the first one considered the morpho-anatomical aspects of the relationship between the epiphyllous and the phorophytes, assuming that the interaction between them does not present a parasitic character and confirming that for the species analyzed this parasitic character is not presented. In the next one, a guide was developed to identify the 50 species of epiphyllous bryophytes found most frequently in Brazil. The Guide contains

an identification key for the genera, description of the basic characteristics and images to aid in the identification of the species, in a clear and didactic way. The third chapter is a checklist of the epiphyllous species occurring in the Brazilian states with the representativeness of the group in relation to the species currently described, indicating the biomes of their occurrence and their classification as occasional or preferably epiphyllous. The fourth chapter consists of a characterization of the epiphytic bryoflora of fragments of Atlantic Forest, in some localities of the state of Espírito Santo, contributing to a better knowledge of the bryophytes of the Espírito Santo Atlantic Forest's remainings and, consequently, of Brazil. From the analyzes performed, no anatomical variations were detected that characterize the parasitic relationship between the studied bryophytes and their respective forophytes, clarifying at least in part the character of the relationship between the epiphyllous bryophytes and the vascular plants, also contributing to the expansion of knowledge about the distribution of these plants in the regions of Atlantic Forest.

**KEY WORDS:** Biodiversity, bryophytes, relationship of epiphyllism, phyllospher

## SUMÁRIO

RESUMO.....	VI
ABSTRACT.....	VI
INTRODUÇÃO GERAL.....	11
METODOLOGIA GERAL.....	18
BIBLIOGRAFIA.....	22
CAPÍTULO 1: As bases estruturais da relação de epifilismo entre briófitas e plantas vasculares.....	26
CAPÍTULO 2: Guia para briófitas epífilas de fragmentos de Mata Atlântica: Caracterização, registro fotográfico e distribuição geográfica.....	46
CAPÍTULO 3: Checklist das briófitas epífilas do Brasil.....	111
CAPÍTULO 4: Briófitas epífilas em remanescentes de Floresta Atlântica, Espírito Santo, Brasil.....	133
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	152
CONCLUSÕES.....	154

## INTRODUÇÃO

Briófitas são plantas criptogâmicas de pequeno porte, com ampla distribuição geográfica, predominantemente nas regiões tropicais e subtropicais (Goffinet & Shaw, 2009). Estão classificadas atualmente em três Divisões: Anthocerotophyta (Rezanglia *et al.*, 2008), Marchantiophyta (Crandall-Stotler *et al.*, 2008) e Bryophyta (Goffinet & Shaw, 2008). São caracterizadas pela alternância de gerações bem definida na qual a geração assexuada é diplóide e denominada esporófito, permanecendo fixa à geração sexuada haplóide, o gametófito. Desenvolvem-se nos mais diversos substratos: troncos vivos ou em decomposição, húmus, superfície de rocha, solos calcários, argilosos ou arenosos, folhas vivas e diversos materiais orgânicos (Vanderpoorten & Goffinet, 2009).

Apresentam grande importância ecológica e juntamente com os líquens são consideradas pioneiras no processo de sucessão ecológica vegetal dos ecossistemas, podendo agir como o substrato para o desenvolvimento de outras espécies, ou reduzindo os efeitos da erosão sobre o solo, visto que seu crescimento em tramas formando tapetes extensos diminui a exposição do solo aos fatores erosivos, auxiliam na manutenção da umidade e retenção de inundações (Gentil & Menezes, 2011).

Por serem sensíveis às variações ambientais, as briófitas são plantas com grande potencial bioindicador. Estão diretamente relacionadas com a qualidade do ar e alterações decorrentes da urbanização, podendo também ser utilizadas como biosensores da qualidade do solo em Florestas Tropicais, estando fortemente relacionadas às condições de pH, presença de cálcio, altitude, depósitos minerais, poluição da água e do ar (Hallinback & Hodgetts, 2000; Schofield, 1985).

Entre os métodos de avaliação da concentração e efeitos contaminantes no meio ambiente, a bioindicação utilizando briófitas tem sido um dos mais usados nas últimas décadas (Oliveira, 1992).

Entre as briófitas as que apresentam maior sensibilidade às alterações ambientais estão as epífilas, que colonizando a superfície de folhas de plantas arbóreas, arbustivas, ou mesmo outras briófitas (Vanderpoorten & Goffinet, 2009) e ocorrem preferencialmente no interior de florestas tropicais úmidas em

bom estado de conservação. Modificações como a fragmentação de habitats, bem como os efeitos das mudanças climáticas desencadeiam variações microclimáticas que influenciam na redução da diversidade das espécies de briófitas epífilas (Alvarenga & Pôrto, 2006).

Pouco se sabe em relação aos aspectos de distribuição geográfica e a relação que essas espécies possuem com seu substrato “as folhas de outros grupos vegetais”. Por ser a folha um substrato instável e de curta duração as briófitas epífilas apresentam características adaptativas peculiares relacionadas a estratégias de história de vida, como a manutenção do estágio juvenil (neotenia) de seus gametfitos, crescimento rápido e a produção rápida de gametângios, para garantir a dispersão de esporos durante períodos muito curtos e preferência por métodos assexuados de reprodução (Bastos, 2008; Schuster, 1988; Thiers, 1988).

Entre muitos aspectos, pouco se sabe sobre a especificidade em relação às forófitas presentes nos ambientes de Mata Atlântica e a ocorrência de variação na composição da comunidade de briófitas epífilas nos ambientes, decorrentes de fatores como umidade e temperatura. Há também as controvérsias geradas pelo possível caráter parasitário apresentado pelas briófitas epífila em reação a forófitas (Eze & Berrie, 1977).

Para esclarecer algumas dessas questões, foram realizadas coletas em fragmentos de Mata Atlântica presentes nos estados do Espírito Santo, Minas Gerais e Bahia, visando caracterizar os aspectos morfoanatômicos entre briófitas e plantas vasculares das localidades amostradas, e assim gerar dados que possam descartar de forma mais clara a hipótese de parasitismo. Por outro lado, objetivou-se também a identificação das espécies de briófitas epífilas de fragmentos de Mata Atlântica verificando a especificidade da interação nos diferentes ambientes amostrados e gerar informações a cerca de padrões de sua distribuição relacionada a fatores como a altitude, umidade e tipo de vegetação predominante.

Os resultados são apresentados em quatro capítulos, o primeiro que contempla os aspectos morfoanatômicos da relação entre as epífilas e as forófitas, e o segundo é a elaboração de um guia de identificação das 50 espécies de briófitas epífilas mais encontradas no Brasil, que contem chave de identificação e imagens que podem auxiliar na identificação das espécies, de

forma clara e didática. O terceiro é um checklist com as espécies de epífilas ocorrentes no Brasil e a relevância da representatividade do grupo em relação às espécies do país. O quarto é a caracterização da brioflora epífila de fragmentos de Floresta Atlântica, em algumas localidades do estado do Espírito Santo, contribuindo para um melhor conhecimento das briófitas dos remanescentes de Mata Atlântica do Espírito Santo e, por consequência, do Brasil.

### **Caracterização geral das briófitas epífilas e dos estudos sobre sua diversidade nos Ambientes de Mata Atlântica**

Briófitas epífilas, é o termo que se refere às briófitas que apresentam como substrato preferencial as folhas de outras espécies vegetais, sejam elas arbóreas, arbustivas, ou mesmo outros musgos (Vanderpoorten&Goffinet, 2009). Correspondem a um grupo bem diversificado representado por mais de 500 espécies ao redor do mundo (Alvarenga & Pôrto, 2006; Lücking, 1997; Gradstein, 1997, Zartman&Ilkiu-Borges, 2007) e correspondem à maior parte da biomassa de microorganismosepífilos em florestas tropicais (Bentley, 1987). Possuem representantes de musgos, hepáticas e antóceros, e devido ao seu curto ciclo de vida e sensibilidade aos fatores ambientais, apresentam grandes dificuldades taxonômicas e de compreensão de seus padrões de distribuição geográfica e abundância no neotrópico (Zartman&Ilkiu-Borges, 2007).

A notável sensibilidade à variação nos fatores ambientes permite a sua utilização em pesquisas relacionadas a efeitos da fragmentação sobre suas populações e também como bioindicadores, uma vez que apresentam curto ciclo de vida, viabilizando o acompanhamento do crescimento de suas populações assim como o estudo dos efeitos gerados pelas alterações nos microclimas presentes nas matas e que consequentemente agem na redução da diversidade das espécies de briófitas epífilas (Alvarenga & Pôrto, 2006).

Existem dois grupos de briófitas que utilizam o nicho epífilo segundo Pócs (1996): **Exclusivas** que ocorrem apenas sobre folhas, como algumas espécies dos gêneros *Cololejeunea* (Spruce) Schiffn., *Drepanolejeunea* (Spruce) Schiffn., no entanto adotaremos o termo “tipicamente epífilas” sugerido por Gradstein (1997): **Facultativas** que podem colonizar variados substratos, incluindo as folhas, como espécies dos gêneros *Lejeunea* Lib.,

*Marchesinia* Gray, *Frullania* Raddi, *Plagiochila* (Dumort.) Dumort. e *Radula* Dumort. (Goffinet & Shaw, 2009) e alguns musgos.

Dentro do grupo tipicamente epífilo são encontrados poucos representantes de musgos como, por exemplo, os gêneros *Calymperes* Sw. ex F. Weber, *Syrhodon* M. Fleisch., *Leucophanes* Brid. e *Crossomitrium* Müll. Hal. (Lücking & Lücking, 1996; Órban, 1997; Sipman, 1997). No Brasil, ainda ocorre o gênero *Phyllophyllum*, exclusivo do substrato epífilo.

As hepáticas representam a maioria das espécies epífilas em ambientes de mata estacional (Zartman, 2003), especialmente Lejeuneaceae que predomina tanto taxonômica como ecologicamente (Spruce, 1884; Gradstein, 1994). Alguns gêneros dessa família possuem adaptações morfológicas que lhes conferem maior adaptabilidade a este substrato. Entre essas características podem ser citadas a forma de crescimento em tramas e a presença de discos adesivos próximos aos rizóides, que auxiliam na fixação (Bastos, 2008).

Uma característica marcante presente em alguns gêneros da família Lejeuneaceae é a neotenia, que consiste na retenção do estágio de desenvolvimento juvenil do gametófito, mesmo após a maturação reprodutiva (Richards, 1984; Gradstein, 1997). A neotenia pode ser verificada pelo padrão pendular de segmentação do merófito, padrão este observado nos estádios iniciais da formação de ramos (Schuster, 1980; Thiers, 1988; Gradstein *et al.*, 2006).

Pode também ser observada a presença de mecanismos especializados de reprodução assexuada, como as gemas e cládias (Bastos, 2008). Essas estruturas podem ser responsáveis pelo sucesso reprodutivo desse grupo no substrato instável representado pela folha (Schuster, 1988), uma vez que nem todas as espécies presentes sobreviveriam e conseguiriam se dispersar em um substrato em decomposição.

Algumas espécies são consideradas acidentalmente epífilas, como observado por Pócs (1996), por ocorrerem em ambientes de muita umidade e altitudes extremas acima de 3.000 m, como os gêneros *Acromastigum* A. Evans e *Zoopsis* (Hook. f. & Taylor) Gottsche, Lindenb. & Nees, ambos pertencentes à Família Lepidoziaceae.

Sobre a brioflora epífila no Brasil, pode-se observar uma considerável ausência de dados, visto que não há trabalhos específicos referentes às comunidades epífilas que contemple os domínios fitogeográficos brasileiros, como por exemplo, a Mata Atlântica e suas variadas fisionomias - Restinga, Floresta Ombrófila de Terras Baixas, Floresta Ombrófila Montana e Floresta Ombrófila Altomontana e as Matas de Interior - (Veloso *et al.* 1991).

A escassez de estudos impossibilita não apenas o conhecimento das comunidades de epífilas, como também a observação de alterações na composição dessas comunidades nos variados ambientes.

Os dados disponíveis sobre as epífilas da Mata Atlântica no Brasil estão distribuídos em trabalhos de flora geral de briófitas em alguns remanescentes florestais, como os de Pôrto (1990, 1992), Figueiredo (1997), Germano & Pôrto (2004), Costa *et al.* (2005), Costa & Silva (2003), Valente & Pôrto (2006), Oliveira e Silva *et al.* (2002) e Zartman (2003), sendo o último o único estudo no qual se trata especificamente das epífilas no Brasil, referente às briófitas epífilas ocorrentes na Região Central Amazônica, no qual são detalhadas características morfológicas de 67 espécies.

Podem também ser encontrados dados em estudos relacionados à ecologia de metapopulações de epífilas, como os de Alvarenga *et al.* (2009) e Alvarenga & Pôrto (2006), que se referem ao desenvolvimento das populações de briófitas epífilas sob os efeitos da fragmentação. Porém, a maior parte da brioflora do Brasil ainda não foi caracterizada quanto à epifilia, em especial na região sudeste na qual se encontram vários remanescentes de Mata Atlântica que apresentam fatores propícios a uma grande diversidade de briófitas epífilas.

De acordo com observações realizadas em herbários, durante o desenvolvimento desse estudo, foi notado que uma grande dificuldade está relacionada à metodologia de coleta do grupo, que não contempla a interação entre epífila e forófitas, ou seja, normalmente não é anotada qual a espécie de forófitas associada a briófitas epífilas. São raros os registros sobre as famílias, gêneros e espécies das forófitas. Isso contribui para ausência de dados importantes e impossibilita a análise posterior de material de herbário relacionado à especificidade possivelmente existente na relação entre folhas e briófitas nos variados ambientes. Desse modo essa inadequação, ou

deficiência da metodologia impossibilita o desenvolvimento de estudos relacionados à natureza anatômica presente na interação epífila-forófito e sobre a variação no grau de intimidade apresentado pela interação em diferentes espécies em materiais depositados em herbário ou citados em literatura.

A ocorrência de parasitismo foi observada na espécie *Radulaflaccida* Lindenb. & Gottsche, cujos rizóides penetram a cutícula da folha e ficam em contato direto com as células do mesófilo foliar, sem que tenha sido observada a transferência de fotoassimilados e sim apenas de água e alguns íons o que caracterizaria uma relação de parasitismo parcial (Eze & Berrie, 1977). No entanto, a ocorrência de parasitismo foi contestada no trabalho de Monge-Nágera & Blanco (1995), em que são usadas folhas artificiais para verificar se as espécies de briófitas (Família Lejeuneaceae e um musgo do gênero *Crossomitrium*) também as usariam como substrato, neste caso foi observado a presença de formação de colônias, tanto em folhas naturais quanto nas artificiais.

Apesar de ser importante para desmitificar a idéia de parasitismo, não existem análises morfoanatômicas que comprovem a ausência desta relação nas folhas naturais, existindo a possibilidade de um comportamento de parasitismo facultativo pelo grupo das epífilas a ser esclarecido, uma vez que o número de espécies que se comporta com epífilas, às vezes exclusivas, é grande.

A escassez de dados referentes às características anatômicas da relação de epifilismo ocorrente dificulta a verificação da influência exercida pela colonização da epífila sobre a morfoanatomia do mesófilo foliar e se existe alguma alteração da relação devido à variação de caracteres da superfície foliar, como por exemplo, a pilosidade observada em algumas folhas.

Tendo em vista essa lacuna no desenvolvimento de estudos visando o conhecimento da brioflora epífila, assim como a natureza da relação desse grupo com as plantas vasculares, foi desenvolvido este estudo que além de auxiliar na determinação da brioflora epífila característica dos fragmentos de Mata Atlântica do Brasil, descreve a representatividade do grupo na brioflora deste domínio fitogeográfico e, contribui também para a geração de novos dados para a aplicação em estudos que analisem a natureza anatômica da

interação e na busca de melhor esclarecimento quanto à especificidade presente na relação entre briófitas e plantas vasculares.

Diante do atual cenário de fragmentação dos remanescentes de Mata Atlântica e dos possíveis efeitos de redução da diversidade gerados pelas mudanças climáticas, como, por exemplo, a alteração dos microclimas necessários ao estabelecimento de algumas espécies vegetais, faz-se necessária o desenvolvimento de estudos para o reconhecimento da diversidade florística.

## METODOLOGIA GERAL

### Estruturação da Tese

Este trabalho está dividido em quatro artigos, representados na forma de quatro capítulos, cada um deles apresenta metodologia específica assim como resultados e discussões e se encontram nas normas das revistas a qual serão submetidos, no entanto mantém-se dentro da Temática da relação entre as briófitas epífilas, seja relacionada à sua relação com a planta colonizada ou aspectos ecológicos e distribuição geográfica.

O primeiro capítulo contempla os aspectos morfoanatômicos da relação entre as epífilas e as forófitas, partindo do pressuposto que a interação entre elas não apresenta caráter parasitário. Para o estudo dessa hipótese foram realizadas análises em microscopia óptica e de varredura, assim como a produção de cortes anatômicos em que é expressa a interação entre a epífila e sua forófila, esse artigo será submetido a revista *Journal of Bryology*.

No segundo capítulo foi realizada a elaboração de um guia de identificação das 50 espécies de briófitas epífilas encontradas com maior frequência no Brasil. O Guia contém uma chave de identificação para os gêneros, descrição das características básicas e imagens para auxiliar na identificação das espécies, de forma clara e didática. Esse material será submetido à publicação no veículo *Folhetos e Manuais do Instituto de Botânico, São Paulo*.

O terceiro capítulo é um checklist com as espécies de epífilas ocorrentes nos estados brasileiros com a relevância da representatividade do grupo em relação às espécies descritas atualmente, indicando os biomas de sua ocorrência e sua classificação como ocasional ou preferencialmente epífila. Foi resultado de uma compilação dos dados presentes em artigos referentes às briófitas epífilas e da análise de 1.500 amostras, provenientes do Herbário "Maria Eneyda P. K. Fidalgo" do Instituto de Botânica" de São Paulo e de coletas, em localidades do estado do Espírito Santo, como Alfredo Chaves, Domingos Martins, Santa Tereza, Santa Leopoldina, Linhares, Marechal Floriano, Serra, Cariacica e Minas Gerais, Caparaó, Belo Horizonte (Figura 1). O artigo será submetido à revista *Checklist*.

O quarto capítulo consta de uma caracterização da brioflora epífita de fragmentos de Floresta Atlântica, em algumas localidades do estado do Espírito Santo, como Alfredo Chaves, Domingos Martins, Santa Tereza, Santa Leopoldina, Linhares, Marechal Floriano, Serra, Cariacica e Caparaó (Figura 1), contribuindo para um melhor conhecimento das briófitas dos remanescentes de Mata Atlântica do Espírito Santo e, por consequência, do Brasil. O artigo será submetido à revista *Hoehnea*.



Figura 1. Fotografias do ambiente e dos forófilos amostrados. A. Marechal Floriano, B. Marechal Floriano. C-H. aspecto dos forófilos amostrados apresentando colonização de epífilas

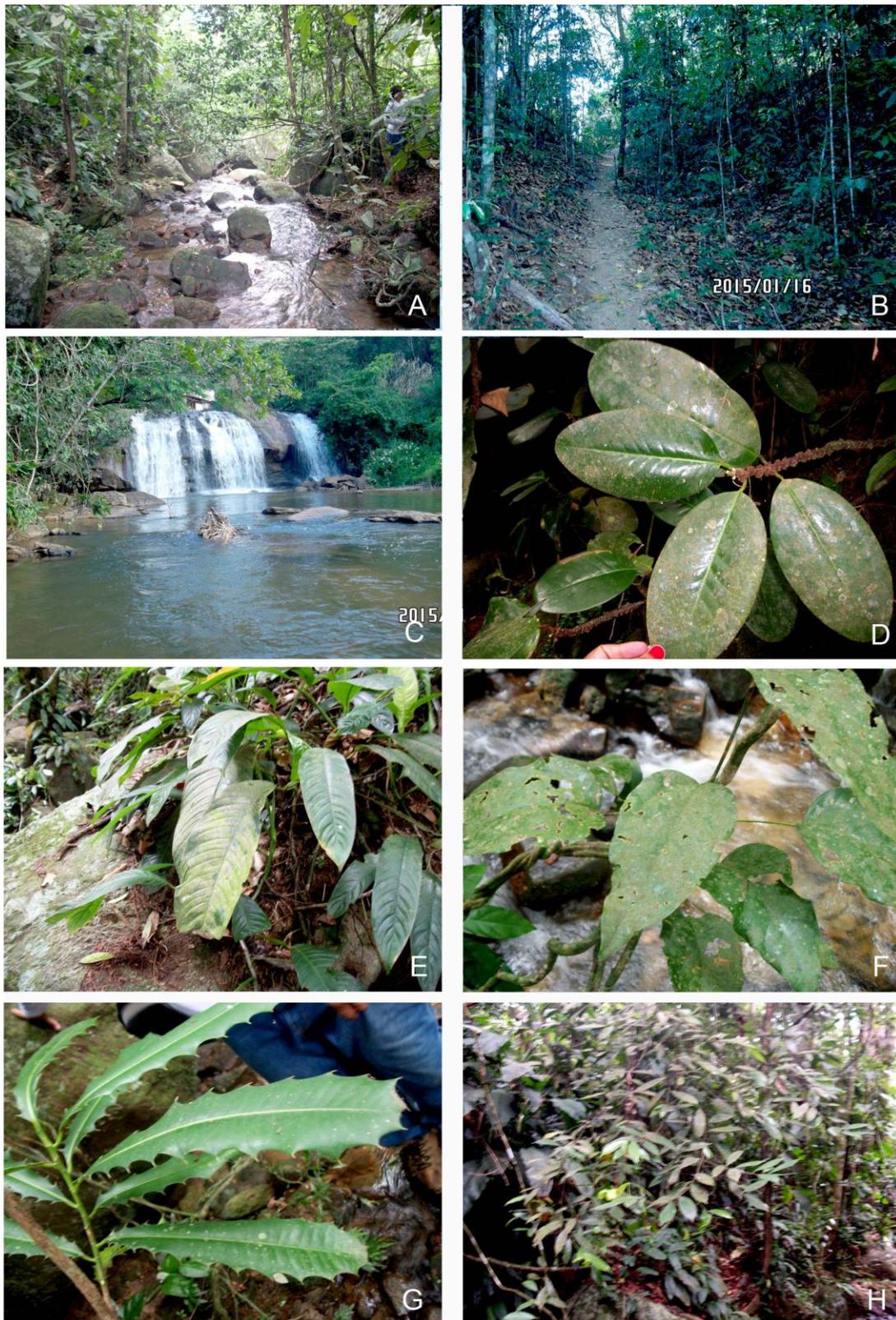


Figura 2. Fotografias do ambiente e dos forófilos amostrados. A. Serra- Mestre Alvaro, B-C. Matilde - Alfredo Chaves, D-H. aspecto dos forófilos amostrados apresentando colonização de epífilas.

## BIBLIOGRAFIA

- ALVARENGA, L.D.P. & PÔRTO, K.C. 2006. Patch size and isolation effects on epiphytic and epiphyllous bryophytes in the fragmented Brazilian Atlantic Forest. *Biological Conservation*.08-31.
- ALVARENGA, L.D.P.; PÔRTO, K.C. & SILVA, M.P.P. 2009. Relations between regional–local habitat loss and metapopulation properties of epiphyllous bryophytes in the Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica*. 41(6): 682–691.
- BASTOS, C.J.P. 2008. Padrões de reprodução vegetativa em espécies de Lejeuneaceae (Marchantiophyta) e seu significado taxonômico e ecológico. *Revista Brasileira de Botânica*. 31(2): 309-315.
- BENTLEY, B.L. 1987. Nitrogen fixation by epiphylls in the tropical rainforest. *Annals of the Missouri Botanical Gardens*.74: 234-241.
- COSTA, D.P. & SILVA, A.G. 2003. Briófitas da reserva Natural da Vale do Rio Doce, Linhares, Espírito Santo, Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*.16: 21-38.
- COSTA, D.P.; IMBASSAHY, C.A.A. & SILVA, V.P.A.V. 2005. Diversidade e importância das espécies de briófitas na conservação dos ecossistemas do estado do rio de Janeiro. *Rodriguésia*. 56(87): 13-49.
- CRANDALL-STOTLER, B.; STOTLER, R.E. & LONG, D.G. 2008. Morphology and classification of the Marchantiophyta. *In*. B. Goffinet & A.J. Shaw. *Bryophyte Biology*. University Press Cambridge. 2ed.
- EZE, J.M.O. & BERRIE, G.K. 1977. Further investigations into the physiological relationship between an epiphyllous liverworts and its hosts leaves. *Annals of Botany*. 41: 351-358.
- Figueiredo, M. A. 1997. A cobertura vegetal do Ceará (Unidades Fitoecológicas). *In*: Atlas do Ceará. IPLANCE, Fortaleza. Pp.28-29.
- GERMANO, S.R. & PÔRTO, K.C. 2004. Novos Registros de Briófitas para Pernambuco, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 18(2): 343-350.

- GENTIL, K. C. S & MENEZES, C.R. (2011). Levantamento de briófitas bioindicadoras de perturbação ambiental do campus Marco Zero do Equador da UNIFAP. *Biota Amazônia* 1(1): 63-73.
- GOFFINET, B. & SHAW, A.J. 2009. *Bryophyte Biology*. Cambridge University Press. 565p.
- GRADSTEIN, S.R. 1994. *Lejeuneaceae: Ptychantheae, Brachiolejeuneae*. *Flora Neotropica*, monograph. 62: 1-216.
- GRADSTEIN, S.R. 1997. The taxonomic diversity epiphyllous Bryophytes. *Abstracta Botanica*. 21: 15-19.
- GRADSTEIN, S.R.; WILSON, R.; ILKIU-BORGES, A.L. & HEINRICHS, J. 2006. Phylogenetic relationships and neotenic evolution of *Metzgeriopsis* (Lejeuneaceae) based on chloroplast DNA sequences and morphology. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 151: 293-308.
- LISBOA, R. C. L. & ILKIU - BORGES, A. L. (1995). Diversidade das Briófitas de Belém (PA) e seu potencial como indicadoras de poluição urbana. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica* 11 (2):199-225, 1995.
- LISBOA, R. C. L. & ILKIU - BORGES, A. L. (2001). Briófitas de São Luis do Tapajós, município de Itaituba, com novas adições para o Estado do Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, serie Botânica* 17 (10): 75-91, 2001.
- LÜCKING, A. 1997. Diversity and distribution of epiphyllous bryophytes in a tropical rainforest of Costa Rica. *Abstracta Botanica*. 21:79–87.
- LÜCKING, R. & LÜCKING, A. 1996. Follicolous Bryophytes and Lichens. *Ecotropica*. 2:59-72.
- MONGE-NAGERA J. & BLANCO, M.A. 1995. The influence of leaf characteristics on epiphyllous cover: a test of hypotheses with artificial leaves. *Tropical Bryology*. 11: 5-9.
- OLIVEIRA-E-SILVA, M.I.M.N.; MILANEZ, A.I. & YANO, O. 2002. Aspectos ecológicos de briofitas em áreas preservadas de mata atlântica, Rio Janeiro, Brasil. *Tropical Bryology*. 22: 77-102.
- ÓRBAN, S. 1997. Epiphyllous Calymperaceae Species. *Abstracta Botanica*. 21: 119-121.

PÓCS, T. 1996. Epiphyllous Liverwort Diversity at Worldwide Level and its Threat and Conservation. *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Ser. Bot.* 67(1):109-197.

PÔRTO, K.C. 1992. Bryoflores d'une forêt de plaine et d'une forêt d'altitude moyennedansl'État de Pernambuco (Brésil) 2. Analyseécologiquecomparativedesforêts. *Cryptogamie, BryologieLichénologie.* 13(3): 187-219.

PÔRTO, K.C. 1990. Bryoflores d'une forêt de plaine et d'une forêt d'altitude moyennedansl'État de Pernambuco (Brésil). Analysefloristique. *Cryptogamie, BryologieLichénologie.* 11(2): 109-161.

REZANGLIA, K.S.; VILLARREAL, J.C. &DUFF. R.J. 2008. New insights into morphology, anatomy and systematic of hornworts.In. B. Goffinet& A.J. Shaw.*Bryophyte Biology.* University Press Cambridge.2ed.

RICHARDS, P.W. 1984. The Ecology of Tropical Forest Bryophytes.*In*R. M. Schuster , *New Manual of Bryology.* The Hattori Botanical Laboratory, Nichinan. pp. 1233-1270.

SCHOFIELD, W.B. 1985. *Introduction to Bryology.* Macmillan Publishing Company. 431 pg.

SCHUSTER, R.M. 1988. Ecology, reproductive biology and dispersal of Hepaticae in the Tropics.*Journal of the Hattori Botanical Laboratory.* 76: 127-145.

SCHUSTER, R.M. 1980. *Hepaticae and Anthocerotae of North America east Hundredth Meridian.* Columbia University Press, New York.

SIPMAN, H.J.M. 1997. Observations on the Follicolous Lichen and Bryophytes Flora in the canopy of a Semi- deciduous Tropical Forest.*Abstracta Botanica.* 21: 153- 161.

SPRUCE, R.M. 1884-1885. *HepaticaeAmazonicaeAndinae.* *Transactions and Proceedings of the Botanical Society Edinburgh.* 15: i-xi, 1-588.

THIERS, B.M. 1988. Morfological adaptations of the Jungermanniales (Hepatiaceae) to the tropical rainforest habitat.*JournaloftheHattoriBotanicalLaboratory.* 64(1): 237-269.

VALENTE, E.B. &PÔRTO, K.C. 2006 Hepáticas (Marchantiophyta) de um fragmento de Mata Atlântica na Serra da Jibóia, Município de Santa Teresinha, BA, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*. 20(2): 433-441.

VANDERPOORTEN, A. &GOFFINET, B. 2009. *Introduction to bryophytes*. Cambridge University Press.

VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991 - *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro: IBGE.

ZARTMAM, C.E. &ILKIU-BORGES, A.L. 2007. *Guia para Briófitas Epífilas da Amazônia Central*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia- Manaus. 1-140.

ZARTMAN, C.E. 2003. Habitat fragmentation impacts on epiphyllous bryophyte communities in central Amazonia. *Ecology*. 84: 948–954.

## **CAPÍTULO I**

### **AS BASES ESTRUTURAIS DA RELAÇÃO DE EPIFILISMO ENTRE BRIÓFITAS E PLANTAS VASCULARES**

Periódico selecionado: Journal of Bryology

**RESUMO:** As briófitas epífilas são caracterizadas por sua maior especificidade em relação ao seu substrato, essa é uma relação muitas vezes confundida com o parasitismo, visto que a colonização das espécies pode demonstrar grande especificidade com as folhas colonizadas, e por já haver registro sobre um caso parasitismo parcial na espécie *Radulaflacida*, sem no entanto esclarecer aspectos sobre as possíveis variações morfoanatômicas envolvidas nessa interação. Desse modo nesse artigo foi proposta a verificação dos aspectos morfoanatômicos da relação entre espécies de briófitas e plantas vasculares, visando observar alterações morfológicas que possam indicar uma relação de parasitismo, ou que possam excluir a idéia de parasitismo para as espécies em estudo. Foram selecionadas sete espécies de briófitas (seis hepáticas e um musgo) e utilizada a observação e análise de cortes anatômicos em microscopia óptica e eletrônica de varredura. Não foram encontradas variações morfológicas no mesófilo das forófitas estudadas, apesar de haverem discos rizopoidais fortemente aderidos a superfície foliar, não houve a penetração dos rizóides nem mesmo próximos aos feixes vasculares, o que indica a inexistência de parasitismo entre as briófitas estudadas e suas respectivas forófilas, que apesar de uma espécie apresentar um caráter de parasitismo parcial, essa não é uma predominância na relação entre briófitas e plantas vasculares, que muitas vezes podem apresentar mais aspectos positivos do que negativos durante o processo de interação.

**Palavras-chave:** epífilas, morfoanatomia, interação, plantas vasculares.

**ABSTRACT:** Epiphytic bryophytes are characterized by their greater specificity in relation to its substrate, this is a relation often confused with parasitism, since the colonization of the species can demonstrate great specificity with the colonized leaves, and because there is already a record about one case of partial parasitism in *Radula flacida* species, but without explaining aspects about the possible morphoanatomic variations involved in this interaction. Thus, in this article, it was proposed to verify the morphoanatomic aspects of the relationship between species of bryophytes and vascular plants, in order to observe morphological alterations that could indicate a relation of parasitism or that could exclude the idea of parasitism for the studied species. Seven species of bryophytes (six hepatic and one moss) were selected and the observation and analysis of anatomical sections in optical microscopy and scanning electron microscopy were used. No morphological variations were found in the mesophyll of the studied forophytes, although there were rhizopal discs strongly adhered to the leaf surface, there was no penetration of the rhizosides even close to the vascular bundles, which indicates the absence of parasitism between the studied bryophytes and their respective forophils that, although a species has a partial parasitism character, this is not a predominance in the relationship between bryophytes and vascular plants, which can often present more positive than negative aspects during the interaction process.

**Key-words:** epiphyllous, morpho-anatomical, interaction, vascular plants

## Introdução

O termo epífita é aplicado a plantas que utilizam partes de outras plantas como substrato para o seu desenvolvimento, sem que seja observada a utilização de nutrientes ou outras substâncias da planta a qual utiliza como suporte, não caracterizando nenhum tipo de prejuízo ou mesmo alterações significativas sobre seu forófilo, assim denominada a planta epifitada (Goffinet & Shaw, 2009; Press & Phoenix, 2005).

A epifilia é uma forma de epifitismo que caracteriza maior especificidade, visto que existe uma parte específica do vegetal a ser colonizado, a folha (Vanderpoorten & Goffinet, 2009, Goffinet & Shaw, 2009). No entanto, essa é uma relação muitas vezes confundida com o parasitismo, visto que a colonização das espécies pode demonstrar grande especificidade com as folhas, que representam um órgão de vital importância para as plantas, onde se concentram boa parte dos nutrientes recém-sintetizados (Press & Phoenix, 2005). Dessa maneira, a colonização deste órgão representaria uma grande vantagem para o organismo parasita e em contrapartida poderia acarretar um grande prejuízo à planta hospedeira como a redução da biomassa e alteração da alocação de recursos das espécies hospedeiras (Press & Phoenix, 2005).

Entre os organismos que apresentam essa relação estão as briófitas epífilas que são representadas por aproximadamente 500 espécies (Lücking, 1997; Gradstein, 1997), esse grupo corresponde à maior parte da biomassa de microorganismosepífilos em florestas tropicais (Bentley, 1987). Possuem representantes de musgos, hepáticas e antóceros, e devido ao seu curto ciclo de vida, sensibilidade aos fatores ambientais e as características reprodutivas de suas populações, apresentam-se como excelentes bioindicadores (Silva, 2008). Pode ser considerado um grupo de grande diversidade e que apresentam dificuldades taxonômicas e de compreensão de seus padrões de distribuição geográfica e abundância no neotrópico, devido à dificuldade de identificação de suas espécies (Zartman & Ilkiu- Borges 2007).

A relação aparentemente íntima entre as briófitas e sua respectiva forófila gera algumas controvérsias a cerca de sua natureza, visto que há registro de uma espécie em que pode ser observado um caráter parasitário.

A ocorrência de parasitismo foi observada em *Radulaflaccida* Lindenb. & Gottsche, cujos rizóides penetram a cutícula da folha e ficam em contato direto com as células do mesófilo foliar, sem que tenha sido observada a transferência de fotoassimilados e sim apenas de água e alguns íons o que caracterizaria uma relação de parasitismo parcial (Eze & Berrie, 1977).

No entanto, a ocorrência de parasitismo foi contestada no trabalho de Monge-Nágera & Blanco (1995), onde foram usadas folhas artificiais para verificar se as espécies de briófitas (Família Lejeuneaceae e um musgo do gênero *Crossomitrium*) também as usariam como substrato, neste caso foi observado a presença de formação de colônias, tanto em folhas naturais quanto nas artificiais, o que descaracteriza uma relação de parasitismo obrigatório, sem no entanto excluir um parasitismo facultativo.

Apesar de ser um dado relevante para a caracterização da interação entre os organismos envolvidos nenhum desses trabalhos abordou aspectos relacionados às variações na anatomia foliar ocorrentes durante a interação com as briófitas epífilas, e apesar de muitas suposições acerca tanto da especificidade quanto da natureza dessa relação, ainda não podem ser citados trabalhos que descrevam essas possíveis variações e que comprovem se há algum aspecto que reflita alguma forma de parasitismo, ou que acabe de vez com essa possibilidade.

Ecologicamente, a epifilia apresenta grande potencial indicador, por responder às perturbações ambientais, através de perda de diversidade e alterações nas abundâncias populacionais (Alvarenga & Porto, 2006; Alvarenga *et al.*, 2009). As espécies de briófitas epífilas indicam a perda das espécies vegetais a qual se associam ou alterações ambientais que tornem as plantas mais suscetíveis a essa associação.

A partir dessa premissa, os estudos que visam reconhecer os indivíduos presentes na associação e as alterações morfológicas ocorrentes nos tecidos vegetais, após a interação com as briófitas, podem revelar informações interessantes para o esclarecimento dos mecanismos que envolvem essa forma de interação.

Este estudo tem por objetivo analisar aspectos externos e internos na anatomia da superfície de contato, visando entender a natureza anatômica da relação entre briófitas e forófitas.

## Metodologia

**Seleção dos forófilos alvo:** Foram selecionadas as espécies de forófilos mais ocorrentes na área amostrada que apresentavam colonização nas folhas por briófitas. As forófitas selecionadas foram: *Calathea* sp., *Cattleya* sp., *Copaifera langsdorffii* Desf., *Croton* sp., *Psychotria* sp., *Ocotea* sp., *Tibouchina* sp. e as espécies encontradas em cada um desses forófilos estão listados na Tabela 1.

As amostras consistiram de folhas colonizadas por briófitas, onde algumas folhas foram preservada em álcool, para utilização na técnica de microscopia eletrônica de varredura e algumas amostras foram utilizadas para auxili na identificação do espécime e posteriormente depositadas em herbário, juntamente com as espécies de briófitas.

A identificação das briófitas foi realizada utilizando as técnicas usuais para o grupo onde amostra foi dissecada com auxílio de estereomicroscópio e utilizado a seguinte literatura: Dauphinet *al.* (2008), Gradstein & Ilkiu-Borges (2006), Gradstein *et al.* (2009), Gradstein & Costa (2003), Malombe (2009), Pocs & Bernecker (2009), Reiner-Drehwald (2007, 2009), Reiner-Drehwald & Goda (2000), Stotler & Crandall-Stotler (1977) e Ye & Zhu (2010). O sistema de classificação adotado está de acordo com Crandall-Stotler *et al.* (2008) para Marchantiophyta, e Goffinet *et al.* (2009) para Bryophyta.

As folhas amostradas foram caracterizadas morfologicamente quanto à pilosidade e forma, e observada a distribuição das epífilas sobre o limbo foliar, quanto a proximidade com a nervura central. Foi assinalada a ocorrência das epífilas na face adaxial ou abaxial, no limbo e/ou nas nervuras (principais e/ou secundárias).

**Técnica histológica:** Folhas contendo representantes de briófitas foram fixadas em FAA<sub>50</sub> (Johansen 1940), desidratadas e armazenadas em etanol 70%. Fragmentos do material (0,5 cm<sup>2</sup>) foram desidratados em série etanólica ascendente e incluídas em resina plástica Technovit 7100 (HeraeusKulzer®). O material foi seccionado (5 µm) e as lâminas coradas com o reagente

metacromático azul de Toluidina 0,5% em água destilada. As lâminas foram montadas em água, para preservar a metacromasia e as imagens obtidas em fotomicroscópio Nikon Eclipse 80i.

**MEV:** Para microscopia electrónica de varredura (MEV), o material desidratado em etanol a 100% e depois passado pela secagem em um sistema secador Leica EM CPD300. As amostras foram montadas em lâminas, revestidas com ouro num sistema de pulverização Leica EM ACE200, e visualizadas e uma FEI Quanta 25 SEM a 10 kV, para que pudesse ser observada a superfície foliar colonizada pela epífila, com maiores detalhes da distribuição espacial das diferentes espécies de briófitas amostradas.

**Análise:** Através de visualização direta das imagens e comparação com cortes sem a presença das briófitas, para observação da presença de projeções dos rizóides das epífilas na região do mesófilo, ou de qualquer outra estrutura que possa indicar um carácter parasitário sobre a interação.

## Resultados e Discussão

Nas observações referentes à caracterização externa da distribuição das briófitas sobre as folhas, foi observada a predominância da formação de tramas, no entanto, algumas espécies apresentavam tramas mais adensadas, como a exemplo da espécie *Coluraulei* Jovet-Aste *Cyclolejeunea peruviana* (Lehm. & Lindenb.) A. Evans, e tramas mais frouxas ou espaçadas como em *Drepanolejeunea anoplantha* (Spruce) Steph. e *D. mosenii* (Steph.) Bischl.

Foi observado que algumas não formavam tramas e seus gametófitos encontravam-se dispersos na superfície foliar, como em *Diplasioleunea inermis* Tixiere *Cololejeunea cardiocarpa* (Mont.) A. Evans. Segundo Bates (1998), a forma de distribuição em tramas é característica de plantas de ambientes com alta disponibilidade de umidade atmosférica, o que é comum em epífilas que ocorrem frequentemente no interior de florestas tropicais, onde há grande disponibilidade desse recurso.

Não foi observada distribuição restrita a região próxima a nervura central, uma vez que as epífilas apresentavam-se desde os ápices das folhas até as regiões próximo do pecíolo, ou nas margens das folhas. Apenas o musgo *Syrrhopodon parasiticus* (Brid.) Besch., ocorrendo sobre folhas de *Ocotea* (Lauraceae) apresentou distribuição sempre próximo a região mediana e margem da folha. Segundo Orbán (1997) espécies de musgos da família Calymperaceae mostram preferência por uma determinada região da folha, algumas espécies de *Calymperes* e *Leucophanes* crescem do pecíolo ao limbo, enquanto que as de *Syrrhopodon* são encontradas preferencialmente na parte mediana e margem da folha.

A ausência da distribuição das espécies de epífilas preferencialmente próximo aos vasos condutores pode ser visto como um indicativo externo da ausência de parasitismo, visto que de um modo geral organismos parasitas ocorrem com mais frequência em regiões próximas as nervuras das folhas, por ser esta uma localização privilegiada que permite o acesso à região onde ocorre transporte de água, sais minerais e fotoassimilados que serão distribuídos para outras regiões das plantas (Silva & Silva, 2014).

Quanto às observações da morfologia externa das forófitas, não foi observada preferência das epífilas por folhas pilosas, visto que tanto folhas

lisas quanto as pilosas foram epifitadas de maneira semelhante, no entanto as folhas do gênero *Tibouchina* (Melastomataceae), foram as que apresentaram maior diversidade de espécies de epífilas por folha, quatro espécies, aspecto também observado por Lücking & Lücking (1996) ao estudar remanescentes de Florestas tropicais úmidas onde as espécies epífilas ocorriam preferencialmente em folhas pilosas e frondes de samambaias.

Não foi constada a especificidade entre as epífilas coletadas e as espécies colonizadas, uma vez que nas áreas amostradas apesar de constarem espécies semelhantes à colonização não ocorreram em espécies pontuais (raras). Algumas espécies como *Leptolejeunea exocelata* (Spruce) A. Evans e *Drepanolejeunea fragilis* ocorreram sobre diferentes forófilas, *Copaifera langsdorffii*, *Croton* sp., *Psychotria* sp. e *Ocotea* sp.

No caso de espécies parasitas em ambientes homogêneos, a especificidade pode ser vantajosa, pois aumentaria a eficiência na retirada de nutrientes e sais minerais da hospedeira. Entretanto, ser especialista em ambientes heterogêneos pode ser desvantajoso, pois aumenta a dificuldade por parte da planta ou do agente dispersor de encontrar o hospedeiro específico, tornando inviável a sobrevivência em um ambiente onde este hospedeiro ocorre em baixas densidades (Norton & Carpenter, 1998; Arruda *et al.*, 2006), essa especificidade ao não ser observada nas briófitas estudadas também se mostra como uma característica indicativa de uma relação não parasitária.

Um alto grau de especificidade poderia resultar na limitação da distribuição das espécies de epífilas em ambientes onde houvesse uma baixa densidade das espécies preferencialmente colonizadas, a ausência de especificidade pode ser uma característica vantajosa para o estabelecimento de espécies parasitas (Norton & Carpenter, 1998; Norton & De Lange, 1999). Essa característica também pode também ser visto como um fator positivo para o estabelecimento de comunidades epífilas, uma vez que epífitas individuais respondem à natureza do ambiente, em vez de "reconhecer" uma espécie particular de forófila (Palmer, 1986; Schmitt, 1990).

Quanto os resultados obtidos por meio da microscopia óptica e de varredura, não foram observadas variações morfoanatômicas nas folhas das

plantas epifitadas que pudesse indicar qualquer traço de uma relação de caráter parasitário.

As imagens de microscopia eletrônica de varredura tanto as do musgo *Syrrophodon parasiticus* (Fig. 3A), quanto às das hepáticas *Anoplolejeunea conferta* (Spruce) Schiffn (Fig. 3F), *Leptolejeunea exocellata* (Spruce) A.Evans (Fig. 3B, C e H), *Drepanolejeunea fragilis*. (Fig. 3D e G, 4A, B e D), *Drepanolejeunea anoplanta* Bischl. (Fig. 4E), *Cololejeunea cardiocarpa* (Mont.) A.Evans (Fig. 4C), *Lejeunea flava* (Sw.) Nees ( Fig. 4F e G), não puderam esclarecer os aspectos relacionados a que a interação as alterações estruturais geradas na superfície foliar, no entanto auxiliariam na observação dos aspectos relacionados a distribuição espacial das epífilas sobre a superfície foliar, como a formação das tramas e a ausência do crescimento restrito as nervuras.

A ausência de evidencias de parasitismo é demonstrada de forma mais clara nos cortes realizados na microscopia óptica das amostras selecionadas, em que a as epífilas se mantem apenas na superfície foliar sem a presença de rizóides ou qualquer outra estrutura que penetre o mesófilo, cuja integridade é completamente mantida. Tanto o musgo *S. parasiticus*, (Fig. 5A e B), quanto nas hepáticas *A. conferta* (Fig. 6G e H), *L. exocellata*(Fig. 5D, E, F, e H), *D. fragilis*(Fig. 6 C ,D e E), *D. anoplanta*, *C. cardiocarpa*(Fig. 7 C e D), *L. flava* (Fig. 7 G e H), demonstraram o mesmo comportamento quanto ao desenvolvimento restrito a superfície foliar.

Mesmo nas amostras de *Colelejeunea cardiocarpa*, que apresentam como característica descrita em literatura a presença de discos rizoidais (Vanderpoorten & Goffinet *et al.*, 2009; Gradstein e Costa, 2003), não foi observada a presença de projeções, indicando que essa maior aderencia a folha é somente uma forma de ancoragem da epífila na superfície foliar sem que haja qualquer prejuízo ao vegetal hospedeiro. A presença de discos rizoidais é comum na família Lejeuneaceae, cujos primórdios rizoidais formam um disco a partir dos anfigastos que se prende com firmeza ao substrato, a função primária dos rizóides parece ser fixação ao substrato, mas uma função secundária importante pode ser para acolher fungos simbióticos, como demonstrado por Duckett & Read (1995).

A colonização pelas briófitas epífilas mesmo não apresentando uma interação parasitária poderia acarretar prejuízos devido ao sombreamento da superfície foliar e conseqüentemente reduzir a taxa fotossintética e o desenvolvimento da planta hospedeira e, ainda a retenção de umidade sobre a superfície de folha por longos períodos pode aumentar a probabilidade de infecção patogénica por fungos.

Os aspectos positivos da ocorrência de epífilas acontecem pela associação com cianobactérias fixadoras de nitrogênio, que podem ser apropriados, na forma de nitratos pelo vegetal hospedeiro (Bentley& Carpenter, 1980 e 1984; Bentley, 1987). As hepáticas podem ainda fornecer proteção da folha contra herbívoros, como a formiga cortadeira, uma vez que as hepáticas são ricas em terpenóides (Chopra & Kumra 1988) sendo poucas espécies de animais capazes de se alimentar desses compostos.

As briófitas epífilas e as suas respectivas hospedeiras estudadas não apresentaram um caráter parasitário, e apesar de já haver registro de um caso de parasitismo parcial em *Radulaflacida* (Eze&Berrie, 1977) o mesmo não foi observado para as espécies aqui estudadas.

Apesar do universo amostral de cinco espécies parecer pequeno, nele estão contidas espécies pertencentes à família Lejeuneacea, descrita por ser a mais representativa em diversidade de espécies epífilas e apresentam forma similar de desenvolvimento sobre a superfície foliar e o representante dos musgos é uma das espécies que mais ocorrem como epífila, logo apesar de não ser possível uma generalização dos resultados, há grandes possibilidades do comportamento não parasitário se repetir nas outras espécies de epífilas, sem no entanto excluir a necessidade de mais estudos sobre o grupo para maiores esclarecimentos sobre a relação de epifilismo.

## **Bibliografia**

**Alvarenga, L.D.P. & Pôrto, K.C. 2006.** Patch size and isolation effects on epiphytic and epiphyllous bryophytes in the fragmented Brazilian Atlantic Forest. *Biological Conservation*, 134(03): 415-427

- Alvarenga, L.D.P.; Pôrto, K.C. & Silva, M.P.P. 2009.** Relations between regional–local habitat loss and metapopulation properties of epiphyllous bryophytes in the Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica*, 41(6): 682–691
- Arruda, R.; Carvalho, L.N. & Del-Claro, K. 2006.** Host specificity of a Brazilian mistletoe, *Struthanthus aff. polyanthus* (Loranthaceae), in cerrado tropical savanna. *Flora*, 201: 127-134.
- Bates, J.W. 1998.** Is 'life form' a useful concept in bryophyte ecology? *Oikos*, 82: 223-237.
- Bentley, B.L. 1987.** Nitrogen fixation by epiphylls in the tropical rainforest. *Annals of the Missouri Botanical Gardens*, 74: 234-241.
- Bentley, B. L. and Carpenter, E. J. 1980.** Effects of desiccation and rehydration on nitrogen fixation by epiphylls in a tropical rainforest. *Microbial Eco*, 6: 109-113.
- Bentley, B. L. and Carpenter, E. J. 1984.** Direct transfer of newly-fixed nitrogen from free-living epiphyllous microorganisms to their host plant. *Oecologia* 63: 52-56.
- Chopra, R. N. and Kumar, P. K. 1988.** *Biology of Bryophytes*. Wiley, New York, 350 pp.
- Crandall-Stotler, B.; Stotler, R.E. & Long, D.G. 2008.** Morphology and classification of the Marchantiophyta. *In*. B. Goffinet & A.J. Shaw. *Bryophyte Biology*. University Press Cambridge. 2ed.
- Duckett, J. G. & Read, D. J. 1995.** Ericoid mycorrhizas and rhizoid-ascomycete associations in liverworts share the same mycobiont: isolation of the partners and resynthesis of the associations in vitro. *New Phytologist*, 129, 439-47.
- Dauphin, G. 2000.** The Genus *Ceratolejeunea* Jack & Steph. (Hepaticae: Lejeuneaceae). *In*: Tropical American. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultäten der Georg-August Universität zu Göttingen, Germany.
- Dauphin, G., Morales, T. & Moreno, E. J. 2008.** Catálogo preliminar de Lejeuneaceae (Hepaticae) de Venezuela. *Cryptogamie, Bryologie*, 29 (3): 1-134.

- Eze, J.M.O. & Berrie, G.K. 1997.** Further investigations into the physiological relationship between an epiphyllous liverwort and its host's leaves. *Annals of Botany*, 41: 351-358.
- Goffinet, B. & Shaw, A.J. 2009.** *Bryophyte Biology*. Cambridge University Press. 565p.
- Gradstein, S.R. 1997.** The taxonomic diversity of epiphyllous Bryophytes. *Abstracta Botanica*. 21: 15-19.
- Gradstein, S.R.; Wilson, R.; Ilkiu-Borges, A.L. & Heinrichs, J. 2006.** Phylogenetic relationships and neotenic evolution of *Metzgeriopsis* (Lejeuneaceae) based on chloroplast DNA sequences and morphology. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 151:293-308.
- Gradstein, S.R. & Ilkiu-Borges, A.L. 2009.** Guide to the plants of Central French Guiana. Part 4. Liverworts and Hornworts. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 76: 1-140.
- Gradstein, S.R. & Costa, D.P. 2003.** The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. *Memoirs of The New York Botanical Garden*, 87: 1-196.
- Lücking, A. 1997.** Diversity and distribution of epiphyllous bryophytes in a tropical rainforest of Costa Rica. *Abstracta Botanica*, 21:79–87.
- Lücking, R. & Lücking, A. 1996.** Follicolous Bryophytes and Lichens. *Ecotropica*. 2:59-72.
- Malombe, I. 2009.** Studies on African *Cheilolejeunea* (Lejeuneaceae) I: New Species and New Combinations. *Acta Botanica Hungarica*, 51(3–4): 315–328.
- Monge-Nagera J. & Blanco, M.A. 1995.** The influence of leaf characteristics on epiphyllous cover: a test of hypotheses with artificial leaves. *Tropical Bryology*, 11: 5-9.
- Norton, D.A. & Carpenter, M.A. 1998.** Mistletoes as parasites: host specificity and speciation. *Trends in Ecology and Evolution*, 13: 101-105.
- Norton, D.A. & De Lange, P.J. 1999.** Host specificity in parasitic mistletoes (Loranthaceae) in New Zealand. *Functional Ecology*, 13: 552-559.
- Órban, S. 1997.** Epiphyllous Calymperaceae Species. *Abstracta Botanica*, 21: 119-121.

**Palmer, M. W. (1986).** Pattern in corticolous bryophyte communities of the North Carolina Piedmont: do mosses see the forest or the trees? *Bryologist*, 89, 59–65.

**Pocs, T. & Bernecker, A. 2009.** Overview of *Aphanoleunea* (Jungermaniopsida) After 25 Years. *Polish Botanical Journal*, 54(1): 1-11,

**Press, M.C. & Phoenix, G.K. 2005.** Impacts of parasitic plants on natural communities. *New Phytologist*, 166: 737-751.

**Reiner-Drehwald, M.E. 2007.** Preliminary key to the genus *Lejeunea* in Brazil. In: Revision of the genus *Lejeunea* for Flora Neotropica. Department of Systematic Botany, Albrecht von Haller Institute of Plant Sciences, University of Göttingen, Göttingen.

**Reiner-Drehwald, M.E. 2009.** *Lejeunea adpressa* Nees (Lejeuneaceae) a widely distributed species of tropical America. *Cryptogamie, Bryology et Lichenology*, 30: 329-336.

**Reiner-Drehwald, M.E. & Goda, A. 2000.** Revision of the Genus *Crossotolejeunea* (Lejeuneaceae, Hepaticae). *The Journal of the Hattori Botanical Laboratory*, 89: 154.

**Schmitt, C. K. & Slack, N. G. 1990.** Host specificity of epiphytic lichens and bryophytes: a comparison of the Adirondack Mountains (New York) and the Southern Blue Ridge Mountains (North Carolina). *Bryologist*, 93, 257–74.

**Silva, M.P.P. 2008.** Distribuição espacial e efeito de borda em briófitas epífitas e Epífilas em um remanescente de floresta atlântica nordestina. Dissertação (mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

**Silva, L. T. P. & Silva, A. G. 2014.** Reações morfoanatômicas em folhas de *Myrciaria floribunda* (Myrtaceae) sob a influência de galhas. *Natureza on line*, 12 (1): 41-44.

**Stotler, R. & Crabdall-Stotler, B. 1977.** A Checklist of the Liverworts and Hornworts of North America. *The Bryologist*, 8(3): 405-428.

**Vanderpoorten, A. & Goffinet, B. 2009.** Introduction to bryophytes. Cambridge University Press.

**Ye, W. & Zhu, R. 2010.** *Leucolejeunea*, a new synonym of *Cheilolejeunea* (Lejeuneaceae), with special reference to new combinations and nomenclature. *Journal of Bryology*, 32: 279–282.

**Zartman, C.E. & Ilkiu-Borges, A.L. 2007.** Guia para Briófitas Epífilas da Amazônia Central. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia- Manaus. 1-140.

**Zartman, C.E. 2003.** Habitat fragmentation impacts on epiphyllous bryophyte communities in central Amazonia. *Ecology*, 84: 948–954.

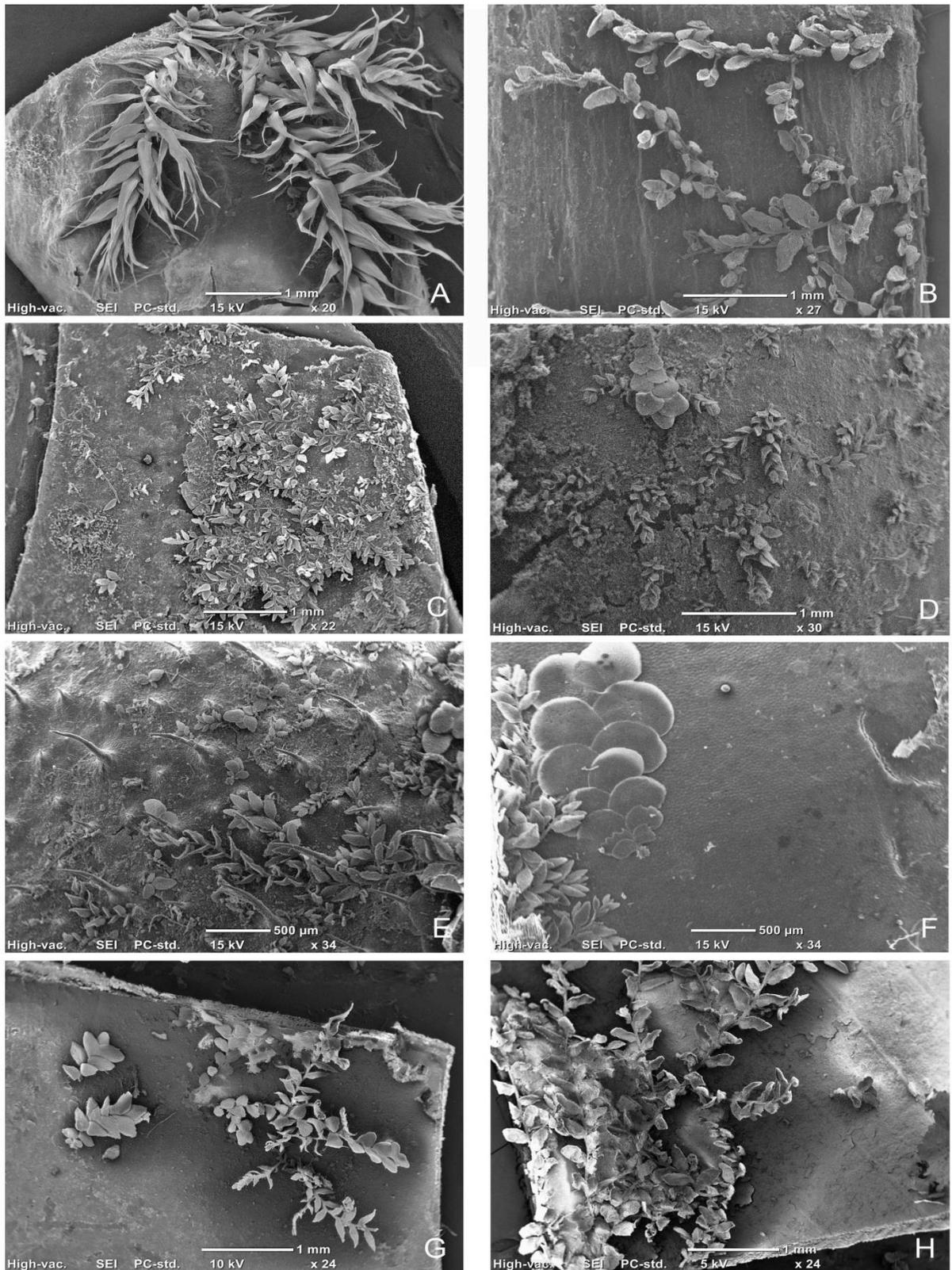


Figura 3 (A-H). Fotomicrografias de microscopia eletrônica de varredura (MEV) das epífilas e suas respectivas forófilas. A. *Syrrhopodonparasiticus*- *Ocotea* sp., B. *Leptolejeuneaexocellata*- *Copaiferalangsdorffii*, C. *Leptolejeuneaexocellata* - *Psycotria* sp. , D-E. *Drepanolejeuneafragillis*- *Tibouchina* sp, F. *Anoplolejeuneaconferta*- *Cattleya* sp., G. *Drepanolejeuneafragillis* - *Copaiferalangsdorffii*, H. *Leptolejeuneaexocellata*- *Ocotea* sp.

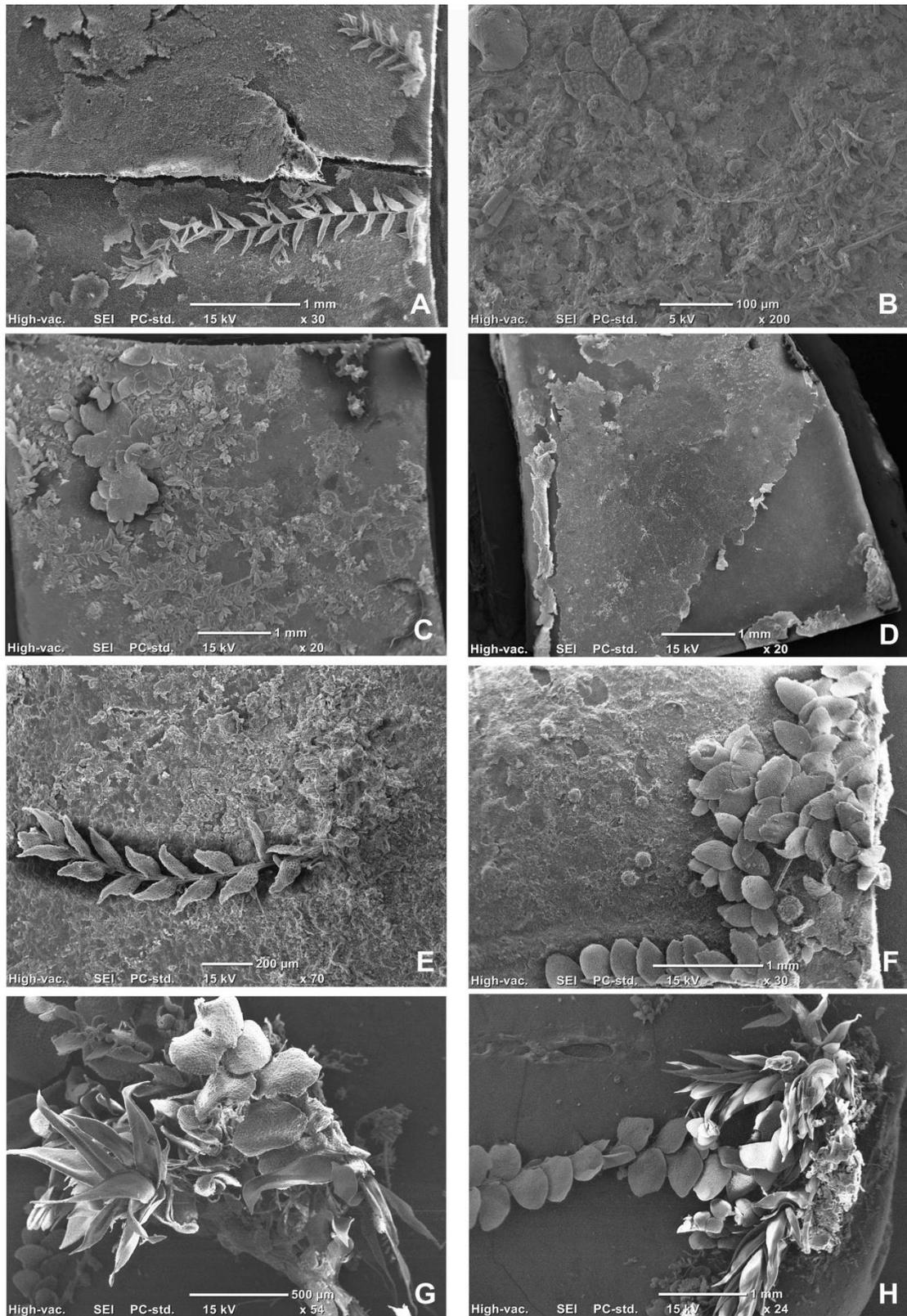


Figura 4. (A-H). Fotomicrografias de microscopia eletrônica de varredura (MEV) das epífilas e suas respectivas forófilas. A. *Drepanolejeunea fragillis* – *Croton* sp., B. *Drepanolejeunea fragillis* – *Ocotea* sp., C. *Cololejeunea cardiocarpa* – *Ocotea* sp., D. *Drepanolejeunea fragillis* – *Copaifera langsdorffii*, E. *Drepanolejeunea anoplanta* -*Dendrobium* sp., F-G. *Lejeunea flava* e *Syrrhopodon parasiticus* – *Ocotea* sp.,

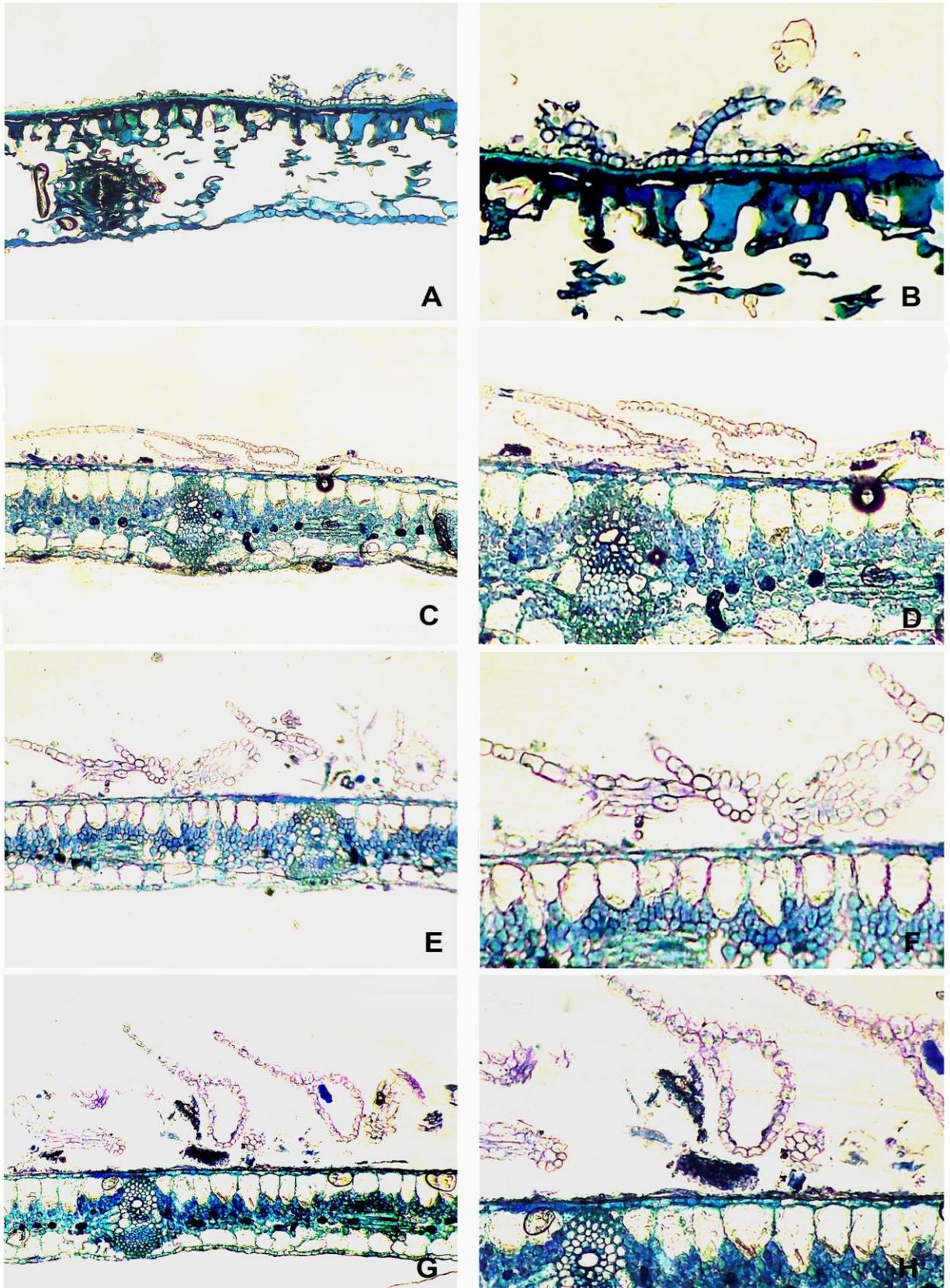


Figura 5. Cortes anatômicos da superfície de interação entre a epífila e sua forófila. A-B. *Syrrhopodon parasiticus* – *Ocotea* sp., C-D. *Leptolejeunea exocelata* – *Copaifera langsdorffii*, E-F. *Leptolejeunea exocelata* – *Copaifera langsdorffii*, G-H. *Leptolejeunea exocelata* – *Psycotria* sp.

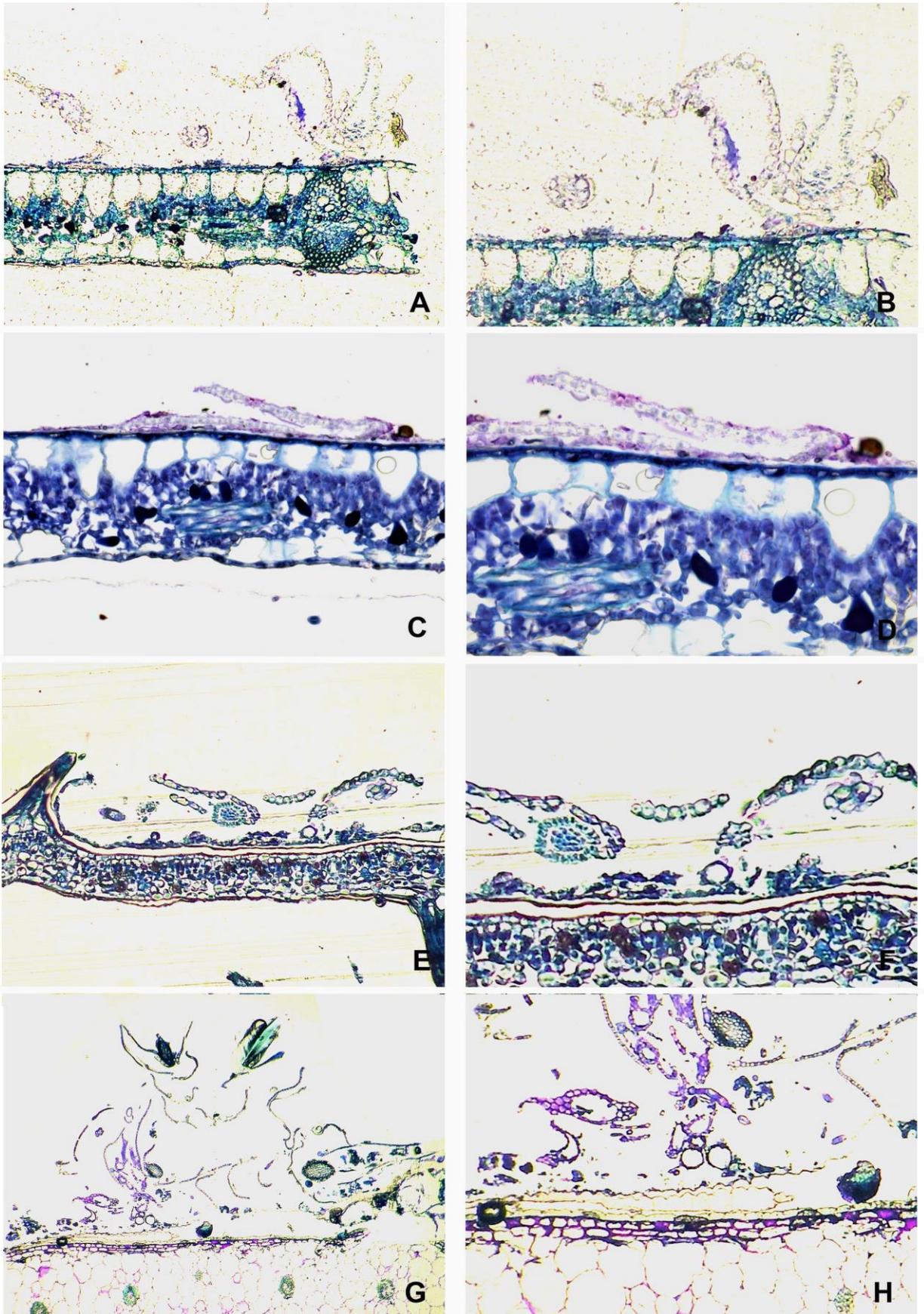


Figura 6. Cortes anatômicos da superfície de interação entre a epífita e sua forófila. A-B. *Leptolejeunea aexocellata* – *Psycotria* sp., C-D. *Drepanolejeunea fragilis* – *Tibouchina* sp., E-F. *Drepanolejeunea fragilis* – *Tibouchina* sp., G-H. *Anoplolejeunea conferta* – *Cattleya* sp.

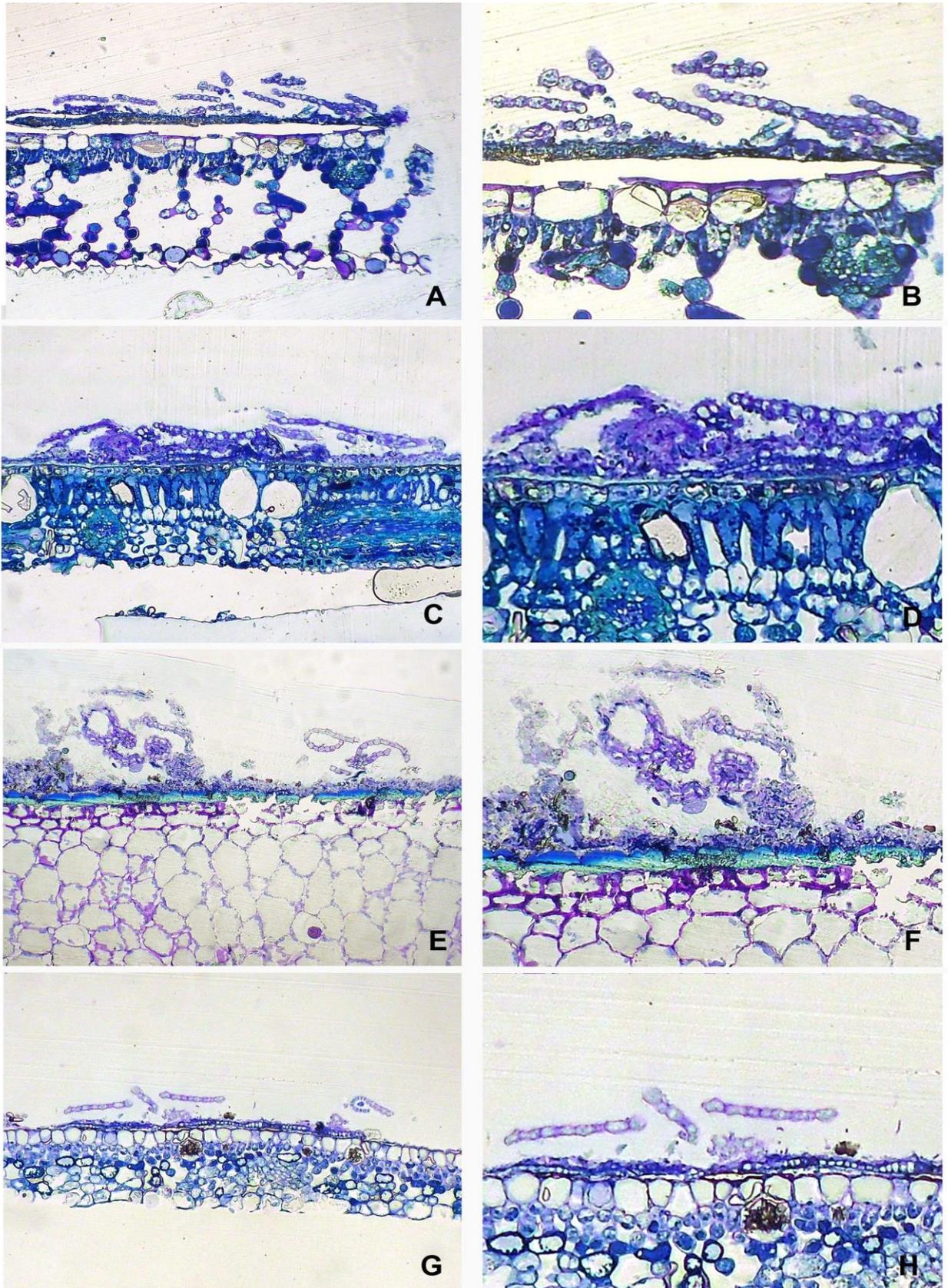


Figura 7. Cortes anatômicos da superfície de interação entre a epífila e sua forófila. A-B. *Drepanolejeunea fragilis* – *Ocotea* sp., C-D. *Cololejeunea cardiocarpa* – *Ocotea* sp., E-F. *Drepanolejeunea anoplanta* – *Dendrobium* sp., G-H. *Lejeunea flava* – *Ocotea* sp.

Tabela 1. Listagem das amostras analisadas para os cortes histológicos, indicando as espécies forófilos selecionados, localização geográfica da coleta e espécies de briófitas ocorrentes.

<b>Amostra</b>	<b>Forófilo</b>	<b>Local de coleta</b>	<b>Espécie de briófitas</b>
001	<i>Ocoteasp.</i>	Marechal Floriano (ES)	<i>Syrrophodon parasiticus</i> (Brid.) Besch.
002	<i>Copaiferalangsdorffii</i> Desf.	Marechal Floriano (ES)	<i>Leptolejeunea exocellata</i> (Spruce) A. Evans
003	<i>Psychotriasp.</i>	Marechal Floriano (ES)	<i>Leptolejeunea exocellata</i> (Spruce) A. Evans
004	<i>Tibouchinasp.</i>	Marechal Floriano (ES)	<i>Drepanolejeunea fragilis</i> Bischl.
005	<i>Tibouchinasp.</i>	Marechal Floriano (ES)	<i>Drepanolejeunea fragilis</i> Bischl.
006	<i>Cattleyasp.</i>	Marechal Floriano (ES)	<i>Anoplolejeunea conferta</i> (Spruce) Schiffn.
007	<i>Copaiferalangsdorffii</i> Desf.	Marechal Floriano (ES)	<i>Drepanolejeunea fragilis</i> Bischl.
008	<i>Ocoteasp.</i>	Marechal Floriano (ES)	<i>Leptolejeunea exocellata</i> (Spruce) A. Evans
009	<i>Crotonsp.</i>	Marechal Floriano (ES)	<i>Drepanolejeunea fragilis</i> Bischl.
010	<i>Ocoteasp.</i>	Marechal Floriano (ES)	<i>Drepanolejeunea fragilis</i> Bischl.
011	<i>Ocoteasp.</i>	Marechal Floriano (ES)	<i>Cololejeunea cardiocarpa</i> (Mont.) A. Evans
012	<i>Copaiferalangsdorffii</i> Desf.	Marechal Floriano (ES)	<i>Drepanolejeunea fragilis</i> Bischl.
013	<i>Dendrobiumsp.</i>	Marechal Floriano (ES)	<i>Drepanolejeunea anoplanta</i> Bischl.
014	<i>Calatheasp.</i>	Marechal Floriano (ES)	<i>Lejeunea flava</i> (Sw.) Nees
015	<i>Ocoteasp.</i>	Marechal Floriano (ES)	<i>Lejeunea flava</i> (Sw.) Nees

## **CAPÍTULO II**

### **GUIA PARA BRIOFITAS EPÍFILAS DE FRAGMENTOS DE MATA ATLÂNTICA: Caracterização, registro fotográfico e distribuição geográfica**

Periódico selecionado: Folhetos e manuais do Instituto de Botânica

**RESUMO:** As briófitas epífilas se destacam por seu potencial bioindicador, visto que apresentam notável sensibilidade às alterações ambientais, ocorrendo preferencialmente no interior de florestas tropicais úmidas e em bom estado de conservação. Alterações como a fragmentação das matas, assim como os efeitos das mudanças climáticas, geram alterações nos microclimas presentes nas matas e conseqüentemente agem na redução da diversidade das espécies de briófitas epífilas, logo é necessário o desenvolvimento de estudos para maior conhecimento do grupo, assim como o desenvolvimento de material bibliográfico que permita a identificação mais rápida e de fácil acesso, como a exemplo de um guia de identificação, com linguagem simples e imagens que permitam a identificação das espécies, que de modo geral apresentam grande dificuldade taxonômica. Desse modo esse trabalho se propõe a gerar um material que possa ser utilizado para a identificação das espécies epífilas ocorrentes no Brasil. Foram selecionadas as 50 espécies de maior ocorrência no Brasil e organizadas na forma de um guia de identificação, com a caracterização básica, imagens dos espécimes e chave de identificação para os gêneros descritos.

**Palavras-chave:** Manual, identificação, briófitas epífilas

**ABSTRACT:** The epiphytic bryophytes are distinguished by their potential bioindicator, since they present a remarkable sensitivity to the environmental changes, occurring preferably inside humid tropical forests and in good conservation status. Alterations such as the fragmentation of the forests, as well as the effects of climate changes, generate changes in the microclimates present in the forests and consequently act to reduce the diversity of species of epiphytic bryophytes, so it is necessary to develop studies for greater knowledge of the group, as well as the development of bibliographical material that allows a quicker identification and easier access, such as an identification guide, with simple language and images that allow the identification of species, which in general have great taxonomic difficulty. In this way, this work proposes to generate a material that can be used for the identification of epiphytic species occurring in Brazil. The 50 species of the highest occurrence in Brazil were selected and organized in the form of an identification guide, with the basic characterization, images of the specimens and identification key for the genera described.

**Key words:** Identification manual, epiphytic bryophytes

## Introdução

Atualmente podemos dizer que houve uma intensificação nos estudos referentes a brioflora em fragmentos de Mata Atlântica no Brasil sendo alguns dos recentemente publicados os de Oliveira & Bastos (2009) para o Estado do Ceará, Peralta & Yano (2011, 2013) Silva & Bastos (2011), para o Estado do Espírito Santo, assim como estudos que envolvem a filogenia dos grupos de algumas famílias e gêneros como os da família Pollytrichaceae (Peralta & Yano, 2011), Fissidentaceae (Bordin, 2013) e entre outras famílias, visando esclarecer possíveis controvérsias presentes na identificação de algumas espécies. Podem ser observados também estudos de acordo com o grupo briocenológico no qual essas espécies se distribuem (Costa & Peralta, 2015), no entanto poucos trabalhos estão especificamente voltados para o grupo das briófitas epífilas.

As briófitas epífilas se destacam por seu potencial bioindicador, visto que apresentam notável sensibilidade às alterações ambientais, ocorrendo preferencialmente no interior de florestas tropicais úmidas e em bom estado de conservação

Alterações como a fragmentação das matas (Alvarenga, 2007, Alvarenga & Pôrto, 2006) assim como os efeitos das mudanças climáticas, geram alterações nos microclimas presentes nas matas e conseqüentemente agem na redução da diversidade das espécies de briófitas epífilas (Alvarenga, 2009).

Os dados disponíveis sobre as epífilas no Brasil estão distribuídos em trabalhos de flora geral de briófitas em alguns remanescentes florestais, como os de Pôrto (1990, 1992), Oliveira e Silva *et al.* (2002), Costa & Silva (2003), Zartman (2003), Germano & Pôrto (2004), Costa *et al.* (2005) e Valente & Pôrto (2006). Este último é único estudo no qual se trata especificamente das epífilas no Brasil, referente às briófitas epífilas da Região Amazônica, no qual são citadas 67 espécies. Neste trabalho são detalhadas características morfológicas das espécies encontradas.

Podem também ser encontrados dados em estudos relacionados à ecologia de metapopulações de epífilas, como os de Alvarenga & Pôrto (2006), Alvarenga *et al.* (2009), Alvarenga *et al.* (2010), Alvarenga *et al.* (2013), que se

referem ao desenvolvimento das populações de briófitas epífilas sob o efeito da fragmentação das matas e seu padrões de segregação nos ambientes. Ainda assim, a maior parte da brioflora do Brasil ainda não foi caracterizada quanto à epifilia, em especial na região sudeste na qual se encontram vários remanescentes de Mata Atlântica que apresentam fatores propícios a uma grande diversidade de briófitas epífilas.

## **Metodologia**

Para elaboração desse guia foram analisadas 1.500 amostras provenientes do material depositado no Herbário “Maria Eneyda P. Kauffman Fidalgo” em São Paulo e material coletado em algumas localidades do Espírito Santo e Minas Gerais, além de consultas a Flora do Brasil, onde constam as espécies de briófitas catalogadas para todo o País.

Dentre as 187 espécies descritas como epífilas foram selecionadas a 50 espécies de hepáticas e musgos mais ocorrentes nos fragmentos de Mata Atlântica no Brasil e elaborada uma chave dicotômica de identificação e a caracterização dessas espécies, por meio de descrição e imagens de cada uma delas, elaborando assim um material com uma linguagem simples e de fácil utilização que possa auxiliar na identificação dessas espécies cuja identificação muitas vezes apresenta grande dificuldade.

O sistema de classificação adotado esta de acordo com Crandall-Stotler *et al.* (2008) para Marchantiophyta, Goffinet *et al.* (2008) para Bryophyta. A lista e a distribuição geográfica brasileira foram baseadas nos trabalhos de Yano (1981b, 1984b, 1989, 1995, 2006, 2008, 2010) e na flora do Brasil, disponível online. E os nomes dos taxons foram atualizados de acordo com as publicações mais recentes como Dauphinet *et al.* (2008), Gradstein & Ilkiu-Borges (2009), Malombe (2009), Pocs & Bernecker (2009), Reiner-Drehwald (2009, 2010), Stotler & Crandall-Stotler (1977) e Ye & Zhu (2010).

Foram Eleitas as 50 espécies mais ocorrentes no Brasil, de acordo com a plataforma de dados da Flora do Brasil e do material despositado no Herbário “Maria Eneyda P. Kauffman Fidalgo” em São Paulo e material coletado em algumas localidades do Espírito Santo e Minas Gerais.

Os espécimes foram fotografados no laboratório de taxonomia de Briófitas, do Instituto de Botânica de São Paulo. Foram registradas as epífilas sobre suas forófilas, com a utilização do estereoscópio e feitas lâminas para registro de seus gametófitos no microscópio. Além das imagens dos espécimes, será fornecida uma chave de indentificação para os gêneros descritos no guia e a confecção de mapas com a distribuição geográfica das espécies, baseado nos dados da Flora do Brasil e do Material de herbário.

## Resultados e Discussão

### Chave Artificial de Identificação dos gêneros de briófitas epífilas.

1. Filídios dispostos de forma espiralada, duas ou mais fileiras de filídios, rizóides multicelulares ..... 2 (Musgos)
1. Filídios dispostos de maneira plana, em duas ou três fileiras, reduzidos ou formando talos, rizóides unicelulares ..... 7 (Hepáticas)
2. Filídios sem costa, ou com costa próxima a base ..... 3
2. Filídios com costa bem demarcada, grande e larga ..... 6
3. Base do filídio sem células alares diferenciadas ..... 4
3. Base do filídio com células alares bem marcadas ..... 5
4. Filídios oblongo avalados, base com presença de gemas alongadas, margem serreada, células longo romboidais ..... **Crossomitrium**
4. Filídios lanceoladas, ausências de gemas na base, margem lisa, células muito alongadas e lineares ..... **Pilophyllum**
5. Filídios ovado-lanceolados, células alares bem diferenciadas e infladas, duas a três fileiras na lateral da base dos filídios ..... **Tricosteleum**
5. Filídios lanceolados, células alares pouco diferenciadas na base do filídio, quadráticas em contraste com as demais alongadas, 3 a 4 células **Isopterygium**
6. Costa menor que 1/4 da largura dos filídios, pouco mais de 5 células de largura, presença de gemas alongadas na porção apical da costa .. **Syrrhopodon**
6. Costa ocupando mais da metade da lâmina do filídio, ausência de gemas sobre a costa ..... **Campylopus**
7. Gametófito taloso ..... **Metzgeria**
7. Gametófito folhoso ..... 8
8. Filídios delicados, distantes, composto com uma fileira de células, sem lóbulos, segmentados ..... **Telaranea**
8. Filídios compostos por duas ou mais fileiras de células, normalmente formando uma lâmina bem definida, ausência ou presença de lóbulos e anfigastro ..... 9
9. Filídios de inserção súcuba, sem lóbulos, margens geralmente denteadas e ausência de anfigastos ..... **Plagiochila**
9. Filídios de inserção íncuba, presença de lóbulos, margem geralmente inteira, anfigastos presentes ou ausentes ..... 10

10. Anfigastro ausente, lóbulo unido ventralmente ao lobo e ao caulídio, geralmente quadrado ou oblongo, presença de rizóides crescendo na base do lóbulo, gemas e oleocorpos grandes comuns ..... **Radula**
10. Anfigastro presente ou ausente, lóbulo unido ventralmente ao lobo ou apenas ao caulídio, gemas comuns, oleocorpos de vários tamanhos ..... 11
11. Lóbulo ventral, unido apenas ao caulídio, em forma de saco ou capacete, anfigastro sempre presente, maior comprimento do lóbulo paralelo ao caulídio..... **Frullania**
11. Lóbulo ventral pequeno ou grande, unido ao lobo dorsal e ao ventral,, plano ou inflado, anfigastro presente ou ausente, maior comprimento do lóbulo perpendicular ao caulídio..... 12
12. Anfigastros ausentes ..... **Cololejeunea**
12. Anfigastros presentes ..... 13
13. Anfigastros inteiros ..... 14
13. Anfigastros divididos ..... 17
14. Lóbulos oblongo-ovalados, inflados, margem livre do lóbulo fortemente involuta enrolando sobre si mesma ..... **Anoplolejeunea**
14. Lóbulos oblongo-ovalados, comumente perpendicularmente alongados, inflados ou não, margem livre do lóbulo não involuta e enrolada ..... 15
15. Lobos dos filídios com margem inteira ..... **Omphalanthus**
15. Lobos dos filídios com margem crenulada a denteada ..... 16
16. Lóbulos sem ocelos, merófito com 2 a 12 células de largura; sem ocorrência de gemas discoidais ..... **Odontolejeunea**
16. Um ocelo na base do lobo; merófito de 2 células de largura; gemas discoides frequentes ..... **Cyclolejeunea**
17. Lobo enrolado, formando um saco inflado ..... **Colura**
17. Lobo plano, não formando um saco inflado ..... 18
18. Um anfigastro para cada lobo lateral, frequentemente sobrepostos; ocelos numerosos e dispersos sobre lobo; lóbulo comumente com dois dentes bem desenvolvidos ..... **Diplasiolejeunea**
18. Um anfigastro para cada dois filídios, sobrepostos ou distantes, ocelos ausentes ou formando filerasinterrumpitas o não; lóbulos sem dentes ou apenas um ..... 19
19. Anfigastros 6 a 10 vezes mais largos que o talo ..... **Taxilejeunea**

19. Anfigastros menos de 6 vezes mais largos que o talo .....	20
20. Gametófitos muito pequenos, 0.2-0.45 mm, lóbulo mediano a pequeno, menos de 2/3 do tamanho do lobo do lobo .....	<b>Microlejeunea</b>
20. Gametófitos maiores que 0,2 mm, lóbulo em geral 2/3 a 3/4 do tamanho dos lobos .....	21
21. Anfigastros com lobos lineares, delgados, de 1 a 3 células de largura, amplamente divergentes .....	22
21. Anfigastros com lobos de mais de 3 células de largura, em geral divergentes .....	23
22. Lobos obovados; ápice arredondado a agudo; margem do anfigastro bordado por células alargadas .....	<b>Leptolejeunea</b>
22. Lobos ovado-lanceolados; ápice agudo-acuminado; células da margem do anfigastro iguais as interiores .....	<b>Drepanolejeunea</b>
23. Gametófitos de coloração marrom, trígonios radiados usualmente bem desenvolvidos, com apêndices inflados (utrículos) na base dos ramos	<b>Ceratolejeunea</b>
23. Gametófitos de coloração verde; trigônios pequenos ou ausentes; sem utrículos .....	24
24. Lóbulo bem desenvolvido com um dente largo e falcado, papila hialina distal ao dente, filídios caducos quando presentes sempre com rizóides	<b>Cheilolejeunea</b>
24. Lóbulo usualmente reduzido, dente curto e aplanado, papila hialina proximal ao dente; filídios caducos quando presentes com ou sem rizóides.....	<b>Lejeunea</b>

## Lista das Espécies de Epífilas mais Frequentes na Mata Atlântica no Brasil

1. *Anoplolejeunea conferta* (C.F.W.Meissn.) A.Evans
2. *Cheilolejeunea trifaria* (Reinw. et al.) Mizut.
3. *Ceratolejeunea cornuta* (Lindenb.) Schiffn.
4. *Cololejeunea camillii* (Lehm.) A. Evans
5. *Cololejeunea cardiocarpa* (Mont.) A.Evans
6. *Cololejeunea diaphana* A. Evans.
7. *Cololejeunea gracilis* Jovet-Ast
8. *Cololejeunea kunertiana* Steph.
9. *Cololejeunea manaosensis* (Herzog)
10. *Cololejeunea microscópica* (Taylor) Schiffn.
11. *Cololejeunea platyneura* (Spruce) Steph.
12. *Cololejeunea scabrifolia* Gott. ex Steph.
13. *Cololejeunea verwimpfi* Tixier
14. *Colura ulei* Jovet-Ast
15. *Cyclolejeunea convexistipa* (Lehm. & Lindenb.) A. Evans
16. *Cyclolejeunea peruviana* (Lehm. & Lindenb.) A.Evans
17. *Dicranolejeunea axilaris* (Spruce) Schiffner
18. *Diplasiolejeunea brunnea* Steph.
19. *Diplasiolejeunea inermis* Tixier
20. *Diplasiolejeunea pellucida* (Meisn.) Schiffn.
21. *Drepanolejeunea fragilis* Bischel.
22. *Drepanolejeunea mosenii* (Steph.) Bischl.
23. *Drepanolejeunea orthophylla* (Nees & Mont.) Bischl.
24. *Frullania atrata* Raddi
25. *Frullania caulisequa* (Nees) Nees
26. *Lejeunea caulicalyx* (Steph.) E.Reiner & Goda
27. *Lejeunea cristulata* (Steph.) E.Reiner & Goda
28. *Lejeunea flava* (Sw.) Nees
29. *Lejeunea laetevirens* Nees & Mont.
30. *Lejeunea puiggariana* Steph.
31. *Leptolejeunea brasiliensis* Bischl.

32. ***Leptolejeunea diversilobulata*** Bischl
33. ***Leptolejeunea elliptica*** (Lehm. & Lindenb.) Schiffn.
34. ***Leptolejeunea exocellata*** (Spruce) A. Evans
35. ***Metzgeria furcata*** (L.) Dumort.
36. ***Microlejeunea epiphylla*** Bischl.
37. ***Odontolejeunea decemdentata*** (Spruce) Steph.
38. ***Odontolejeunea lunulata*** (Weber) Schiffn.
39. ***Omphalanthus filiforme*** (Sw.) Nees
40. ***Plagiochila martiana*** (Nees) Lindenb.
41. ***Radula recubans*** Taylor
42. ***Taxilejeunea obtusângula*** (Spruce) A. Evans
43. ***Telaranea diacantha*** (Mont.) Engel & Merr.
44. ***Campylopus pilifer*** Brid.
45. ***Crossomitrium patrisiae*** (Brid.) Müll. Hal.
46. ***Isopterygium tenerum*** (Sw.) Mitt.
47. ***Philophyllum tenuifolium*** (Mitt.) Broth.
48. ***Syrrhopodon parasiticus*** (Brid.) Besch.
49. ***Trichosteleum glaziovii*** (Hampe) W. R. Buck
50. ***Zelometeorium patulum*** (Hedw.) Manuel

## Guia de identificação:

### 1. *Anoplolejeunea conferta* (C.F.W.Meissn.) A.Evans



**Descrição:** Distribuição em tramas frouxas derivadas das ramificações irregulares dos gametófitos, sem que haja sobreposição, prostados e bem aderidos ao substrato, verde pálido a verde acastanhado. Filídios imbricados, incubos, lobos subovalados, margem inteira, ápice arredondado a obtuso; lóbulos oblongo-ovalados, inflados, margem livre do lóbulo fortemente involuta enrolando sobre si mesma; anfigastros imbricados, subarredondados, margem inteira, ápice truncado a arredondado.



#### **Habitat e Distribuição Geográfica no**

**Brasil:** Ocorre ocasionalmente epífila, distribuição restrita ao Bioma Mata Atlântica. PA, RR, AL, BA, PB, PE, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC.

**Vaucher:** Peralta, D.F. 18565 (SP 463128)

## 2. *Cheilolejeunea trifaria* (Reinw. et al.) Mizut.



**Descrição:** Não ocorre a formação de tramas, gametófitos apenas próximos ou individualizados e pouco ramificados, pouco aderidos ao substrato. Gametófitos verdes amarelados, lóbulos pequenos e triangulares, anfigastos imbricados às vezes a largura do caulídio, orbiculares a reniformes, de inserção profundamente arqueada.



### **Habitat e Distribuição Geográfica no**

**Brasil:** Ocorre ocasionalmente como epífita, descritas para os biomas Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal. AC, AM, PA, RR, AL, BA, CE, PB, PE, DF, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR.

**Vaucher:** Peralta, D.F. 572  
(SP324937)

### 3. *Ceratolejeunea cornuta* (Lindenb.) Schiffn.



**Descrição:** Tramas não adensadas e pouco aderidas ao substrato. Lóbulos esféricos. Os ocelos são, em geral, basais e agrupados, anfigastros variam de medianos a grandes, orbiculares, contíguos a distantes. O ápice dos filídios às vezes pode ser denteado. O perianto apresenta quatro cornos desenvolvidos.



#### **Habitat e Distribuição Geográfica no**

**Brasil:** Descrita como ocasionalmente epífila. Ocorrência restrita interior de Mata Atlântica e Floresta Amazônica. AC, AM, PA, RO, RR, AP, CE, PE, MG, RJ, SP, PR, SC, SE, GO, DF.

**Vaucher:** Yano, O. 2839 (SP191364)

#### 4. *Cololejeunea camillii* (Lehm.) A. Evans



**Descrição:** Apresenta crescimento em tramas emaranhas sobre o substrato, sem que haja uma aparente preferência pela região da nervura central da folha. Os gametófitos são pequenos e apresenta-se sempre muito aderidos ao substrato, o que dificulta a retirada do material para a observação. Não apresentam discos rizoidais bem desenvolvidos. Caracteriza-se pelos filídios elípticos, levemente simétricos com ápice acuminado terminando em uma célula.

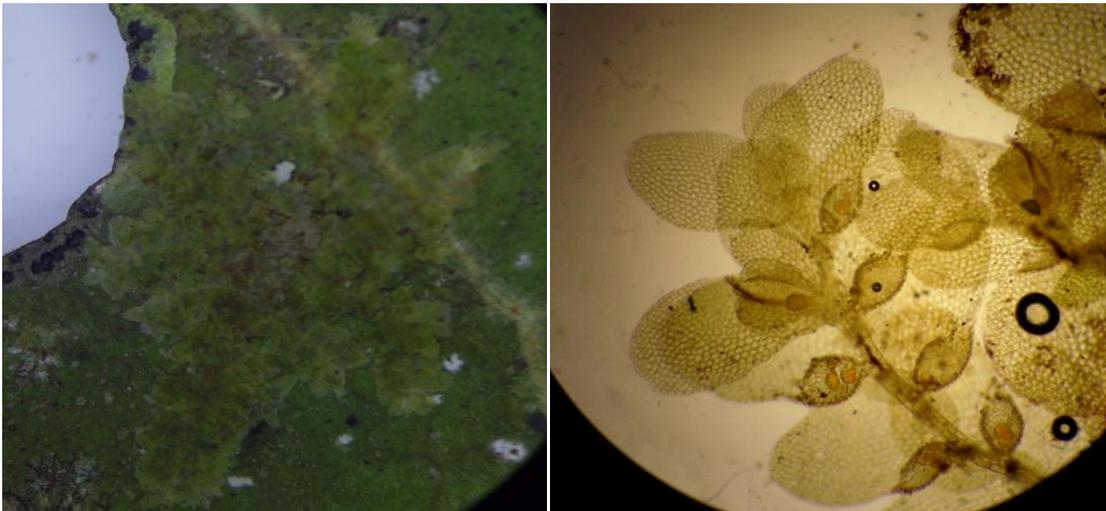


#### **Habitat e Distribuição Geográfica no**

**Brasil:** Pode ser classificada com preferencialmente epífila e sua ocorrência esta restrita a ambientes de Mata Atlântica. AM, PA, AL, PB, DF, MG, RJ, SP.

**Vaucher:** Peralta, D.F. 10331 (SP422170)

## 5. *Cololejeunea cardiocarpa* (Mont.) A.Evans



**Descrição:** Não há formação de tramas, constituindo ramos isolados. Gametófitos pequenos, fortemente aderidos ao substrato. Caules são delgados e pequenos fascículos de rizóides surgem ligeiramente abaixo da base de cada filídio. Filídios planos quando molhado ou secos, quase como uma mancha sobre a folha, forma oval, um pouco imbricados. Margem dorsal com uma fileira de células hialinas alongadas.

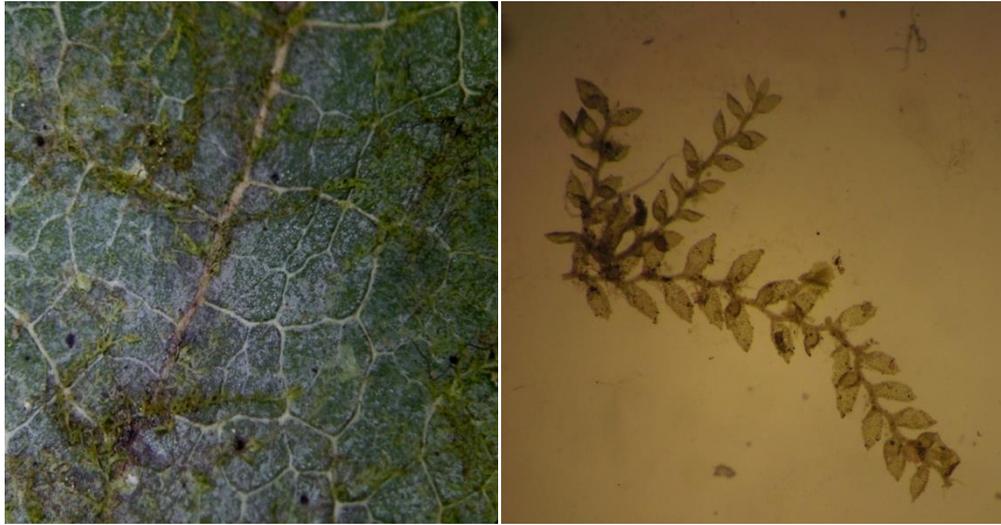


### **Habitat e Distribuição Geográfica no**

**Brasil:** Ocorre ocasionalmente epífila nos biomas Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica. AM, PA, RO, RR, BA, PB, PE, SE, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, SC.

**Vaucher:** Peralta, D.F.  
13198(SP436179)

## 6. *Cololejeunea diaphana* A. Evans



**Descrição:** Tramas pouco adensadas e muito finas, com alguns ramos dispersos sobre a folha, sem crescimento radial aparente. Gametófitos verde-pálidos a amarelo-esverdeados. Filídios elípticos com ápice acuminado, lóbulos desenvolvidos e reduzidos. Não se encontram fortemente aderidos ao substrato o que facilita a retirada para observação sem que hajam danos aos gametófitos.

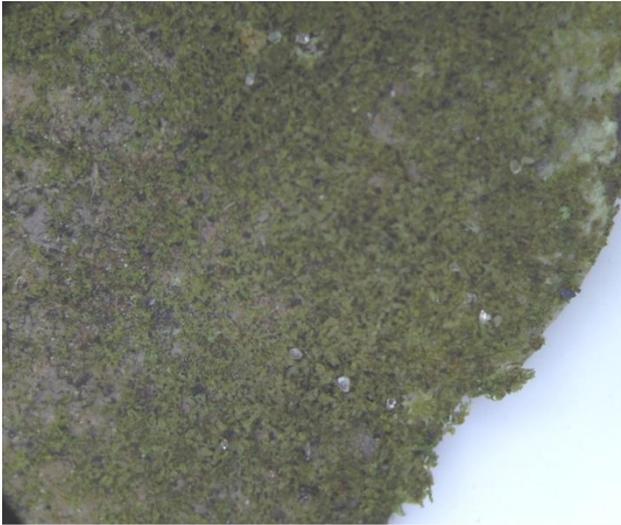


### **Habitat e Distribuição Geográfica no**

**Brasil:** Pode ser classificada com ocasionalmente epifila, no entanto sua ocorrência esta restrita a ambientes de Mata Atlântica. PR, SP, RO, MG, MT.

**Vaucher:** Peralta, D.F.  
12996(SP435412)

## 7. *Cololejeunea gracilis* Jovet-Ast



**Descrição:** Apresenta distribuição em tramas emaranhas sobre o substrato, assim como *A. camillisem* que haja uma aparente preferência pela região da nervura central da folha. Os gametófitos são pequenos e apresenta-se sempre muito aderidos ao substrato, o que dificulta a retirada, no entanto no material identificado não houve maior dificuldade para a retirada do substrato para a observação. Não apresentam discos rizoidais bem desenvolvidos. Filídios ligulados a elípticos ou ovalados, lóbulos reduzidos, presença de gemas discóides na superfície dorsal dos filídios.

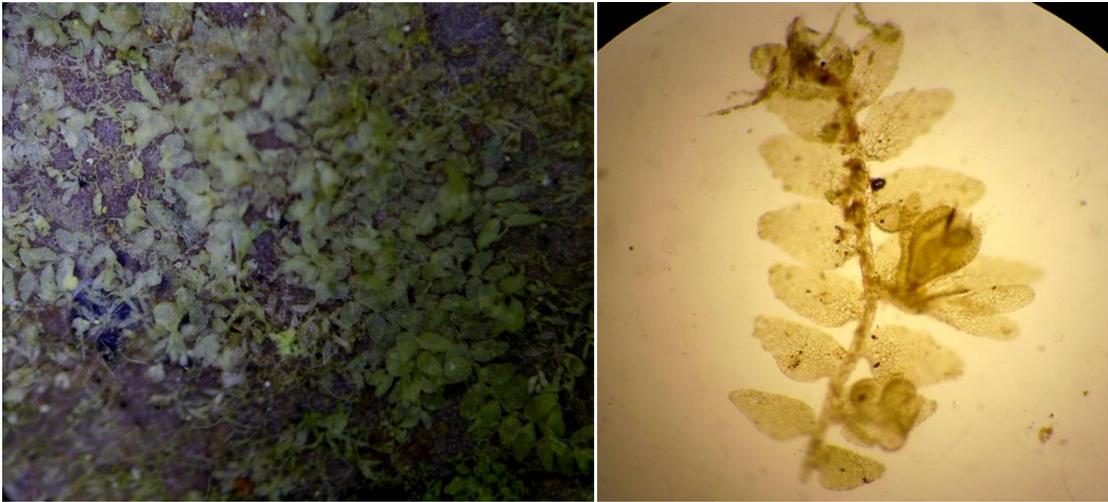


### **Habitat e Distribuição Geográfica no**

**Brasil:** Ocorre ocasionalmente epífila, distribuição restrita a Mata Atlântica. AM, PA, PB, GO, MT, ES, RJ, SP, RS, SC, SP

**Vaucher:** Peralta, D.F. 16688 (SP460222)

## 8. *Cololejeunea kunertiana* Steph.



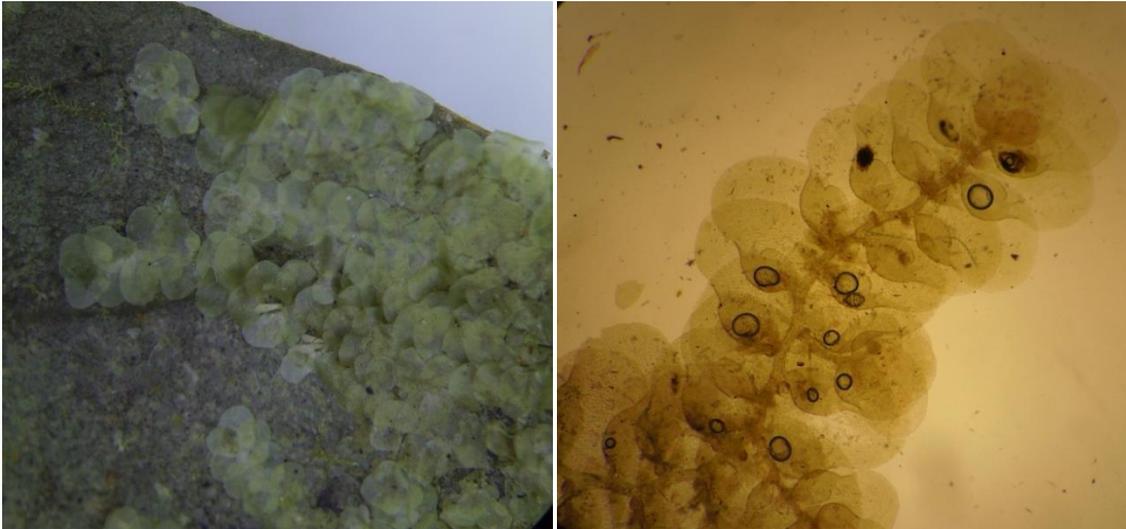
**Descrição:** Tramas não muito adensadas com gametófitos irregularmente ramificados, verde claro a verde amarelado. Lobos alongado-ovalados, margem crenulada-denticulado, ápice arredondado a obtuso. Perianto inflado, arredondado, papiloso.



**Habitat e Distribuição Geográfica no Brasil:** Ocorre como preferencialmente epífila, restrita a ambientes de Mata Atlântica. PR

**Vaucher:** Peralta, D.F. 13945 (SP438424)

## 9. *Cololejeunea manaosensis* (Herzog)



**Descrição:** Não há formação de tramas, constituindo ramos isolados. Gametófitos pequenos, fortemente aderidos ao substrato, presença de discos rizoidais nos ramos próximo a base dos filídios. Filídios ovalados, como margem de células hialinas quadráticas recobrimdo toda a extensão do filídio, lóbulos bem desenvolvidos com dois dentes.



### **Habitat e Distribuição Geográfica no**

**Brasil:** Ocorre como preferencialmente epífila, descrita apenas para o bioma Amazônia e a Mata atlântica. AM, PA, MT, SP.

**Vaucher:** Peralta, D.F. 1416  
(SP438637)

**10. *Cololejeunea microscópica* (Taylor) Schiffn.**



**Descrição:** Forma tramas finas e adensadas, semelhantes a pequenas manchas sobre a folha da forofila, gametófitos verde pálido. Filídios ovalados, pouco distantes um dos outro, perianto liso.



**Habitat e Distribuição Geográfica no Brasil:** Pode ser classificada com preferencialmente epífila e sua ocorrência esta restrita a ambiente de Mata Atlântica. SP, DF, PR, MG.

**Vaucher:** Peralta, D.F. 12975 (SP435391)

**11. *Cololejeunea platyneura* (Spruce) Steph.**



**Descrição:** Não há formação de tramas, constituindo ramos isolados. Gametófitos pequenos, fortemente aderidos ao substrato, presença de discos rizoidais nos ramos próximo a base dos filídios. Filídios ovalados, porção mediana do lobo formado por células diferenciadas, formando uma Vitta.

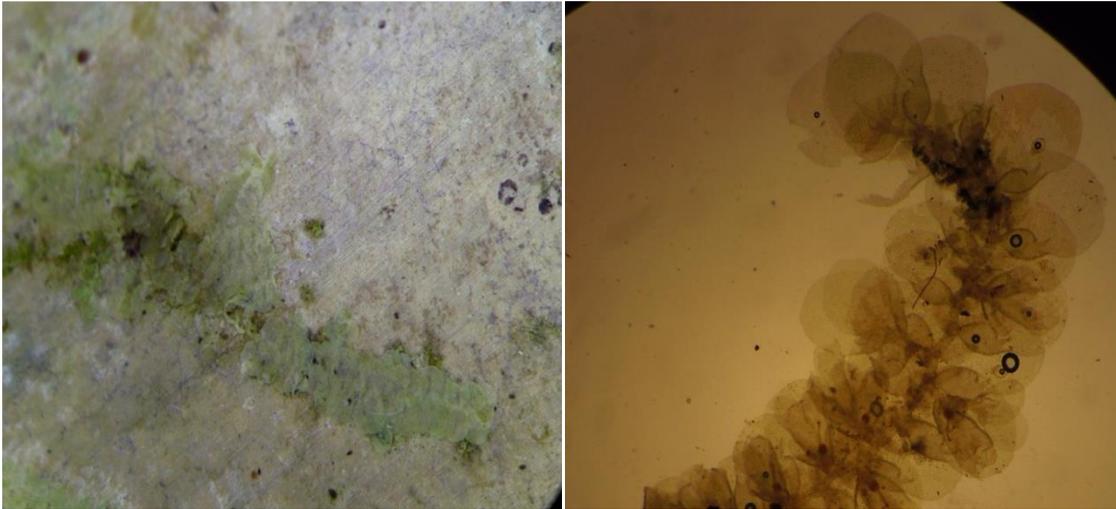


**Habitat e Distribuição Geográfica no**

**Brasil:** Ocorre como preferencialmente epífila, descrita apenas para o bioma Amazônia e a Mata atlântica. AM, ES, SP.

**Vaucher:** Schuster, R.M. *sn.*  
(SP450268)

**12. *Cololejeunea scabrifolia* Gott. ex Steph.**



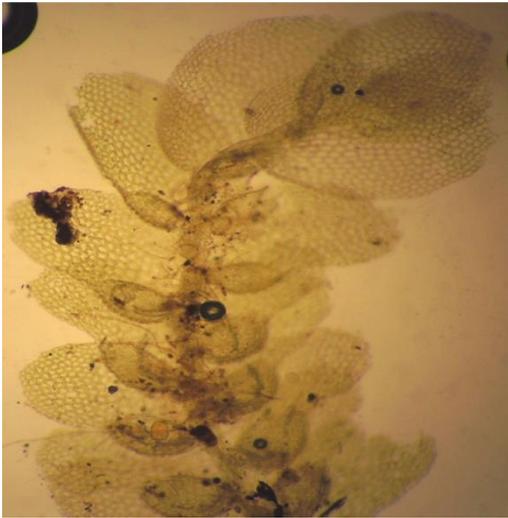
**Descrição:** Não há formação de tramas, constituindo ramos isolados. Gametófitos grandes, fortemente aderidos ao substrato, presença de discos rizoidais nos ramos próximo a base dos filídios. Filídios ovalados, lóbulos bem desenvolvidos, com terceiro dente quase sempre dobrado para baixo. Gemas discóides na superfície ventral dos filídios.



**Habitat e Distribuição Geográfica no Brasil:** Ocorre como preferencialmente epífila, apenas na região de Mata Atlântica. RO, SP.

**Vaucher:** Vital, D.M. 14489  
(SP229204)

### 13. *Cololejeunea verwimpii* Tixier



**Descrição:** Não há formação de tramas, constituindo ramos isolados. Gametófitos grandes, fortemente aderidos ao substrato, presença de discos rizoidais nos ramos próximo a base dos filídios. Filídios ovalados, margem composta por uma camada de células hialinas, mais bem desenvolvidas próximo ao ápice; lóbulos bem desenvolvidos.



#### **Habitat e Distribuição Geográfica no**

**Brasil:** Ocorre como preferencialmente epífila, descrita para região de Mata Atlântica e Pantanal. AM, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC.

**Vaucher:** Yano, O. 31750 (SP414462)

**14. *Colura ulei* Jovet-Ast**



**Descrição:** Distribuição em tramas frouxas e pouco aderidas ao substrato, gametófitos enrolados quando secos. Filídios espaçados.



**Habitat e Distribuição Geográfica no**

**Brasil:** Ocorre como ocasionalmente epífila na mata atlântica e na Amazônia. AM, PE, RJ, SP.

**Vaucher:** Yano, O. 3046 (SP134142)

**15. *Cyclolejeunea convexistipa*** (Lehm. & Lindenb.) A. Evans



**Descrição:** Gametófitos verde-pálidos a castanho-enegecidos (mais velhos), prostrados, fortemente aderidos ao substrato, muito ramificados, às vezes com ramos ascendentes, geralmente com filídios menores. Filídios ovalado-falcados, imbricados, ápice agudo a obtuso, margens inteiras a serreados denticuladas; lóbulos ovalados a sub-retangulares, inflados.



**Habitat e Distribuição Geográfica no**

**Brasil:** Ocorre ocasionalmente epífila, apenas nos biomas Amazônia e Mata Atlântica. AM, AP, PA, RO, AL, BA, CE, MA, PE, RN, RJ, SP.

**Vaucher:** Yano, O. 1736 (SP134449)

**16. *Cyclolejeunea peruviana*** (Lehm. & Lindenb.) A. Evans



**Descrição:** Crescimento em tramas densas, que se assemelham a manchas sobre a superfície foliar, amarelado a verde-oliva ou marrom quando seca. Filídios laterais imbricados, margem denteada; Lóbulos ligeiramente inflados, retangulares a trapezoidais. Anfigatros bífidos, arredondados de margem denteadas.



**Habitat e Distribuição Geográfica no**

**Brasil:** Ocorre ocasionalmente epífila, descritas para os biomas Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica. AM, PA, BA, SP

**Vaucher:** Yano, O. 3111 (SP134175)

**17. *Dicranolejeunea axilaris* (Spruce) Schiffner**



**Descrição:** Crescimento em trama não muito densas. Gametófitos verdes, com filídios imbricados, arredondados com margens denteadas, presença de periantos inflados, codiforme e denteados.



**Habitat e Distribuição Geográfica no**

**Brasil:** Ocorre ocasionalmente epífila, descrita apenas para o bioma Mata Atlântica. RJ, SP, PR.

**Vaucher:** Peralta, D.F 14622  
(SP439139)

**18. *Diplasiolejeunea brunnea* Steph.**



**Descrição:** Não formam tramas apenas alguns aglomerados semelhantes a manchas sobre as folhas, rizóides fortemente aderidos ao substrato. Filídios imbricados, planos, oblongos a orbiculares; lóbulos oblongos apresentando dois dentes; anfigastros profundamente bífidos, três vezes mais largos que o caulídio; gemas discóides na superfície dorsal dos filídios.

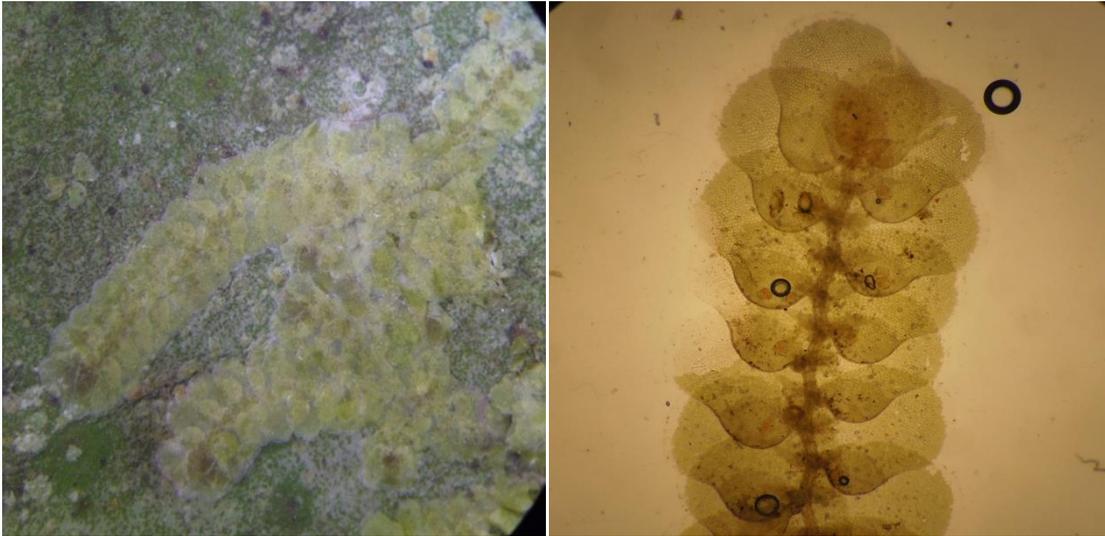


**Habitat e Distribuição Geográfica no**

**Brasil:** Ocorre ocasionalmente como epífila, descrita para Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica.

**Vaucher:** Peralta, D.F. 13136  
(SP435554)

## 19. *Diplasiolejeunea inermis* Tixier



**Descrição:** Não formam tramas apenas alguns aglomerados semelhantes a manchas sobre as folhas, rizóides fortemente aderidos ao substrato. Filídios imbricados, planos, oblongos a orbiculares, margem de células hialinas por toda extensão da margem ventral do filídio; lóbulos oblongos apresentando dois dentes; anfigastos profundamente bífidos, três vezes mais largos que o caulídio; gemas discóides na superfície dorsal dos filídios.



### Habitat e Distribuição Geográfica no

**Brasil:** Ocorre ocasionalmente como epífita, apenas no bioma Mata Atlântica. SP, SC.

**Vaucher:** Peralta, D.F. 15891  
(SP452313)

**20. *Diplasiolejeunea pellucida* (Meisn.) Schiffn.**



**Descrição:** Não formam tramas apenas alguns aglomerados semelhantes a manchas sobre as folhas, rizóides fortemente aderidos ao substrato. Filídios com uma borda de aproximadamente duas camadas de células hialina, lóbulos inflados, apresentando o primeiro dente reto, com dois dentes sendo o segundo pequeno e incurvado; anfigastro bífido com quatro células de largura na parte mediana.

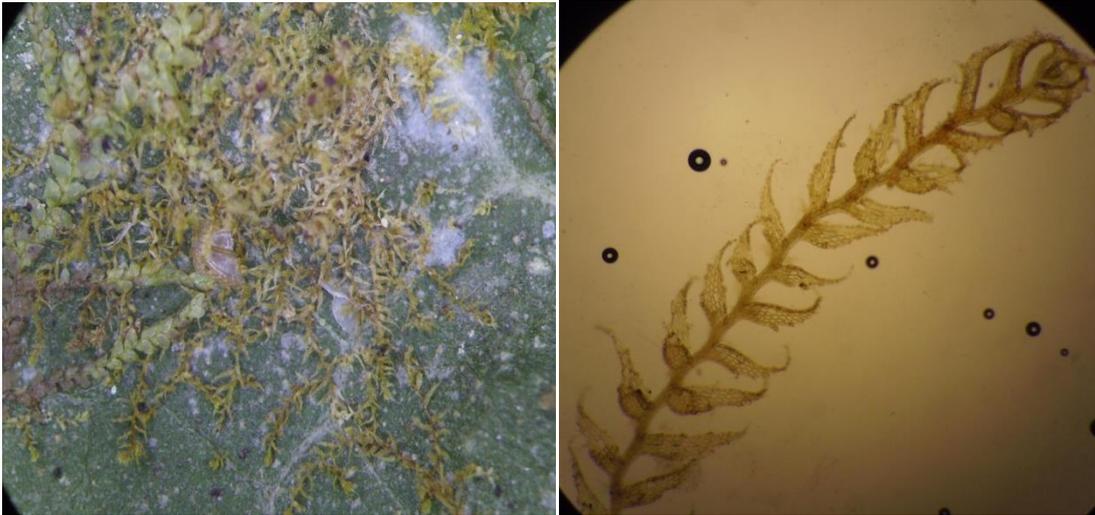


**Habitat e Distribuição Geográfica no**

**Brasil:** Ocorre como preferencialmente epífila, descrita apenas para os biomas Amazônia e Mata Atlântica. AM, PA, BA, PE, ES, MG, RJ, SP, PR, SC.

**Vaucher:** Yano, O. 3024 (SP134130)

**21. *Drepanolejeunea fragilis* Bischel.**



**Descrição:** Formação de tramas finas sem que haja a sobreposição de gametófitos, que se mostram bem visíveis, como caminhos sobre as folhas. Filídios falcados com margem anterior levemente arqueada, denteada; lóbulo ovalado, inflado com margem livre; presença de 2 a 3 ocelos dispostos em fila na região mediana do filídio.

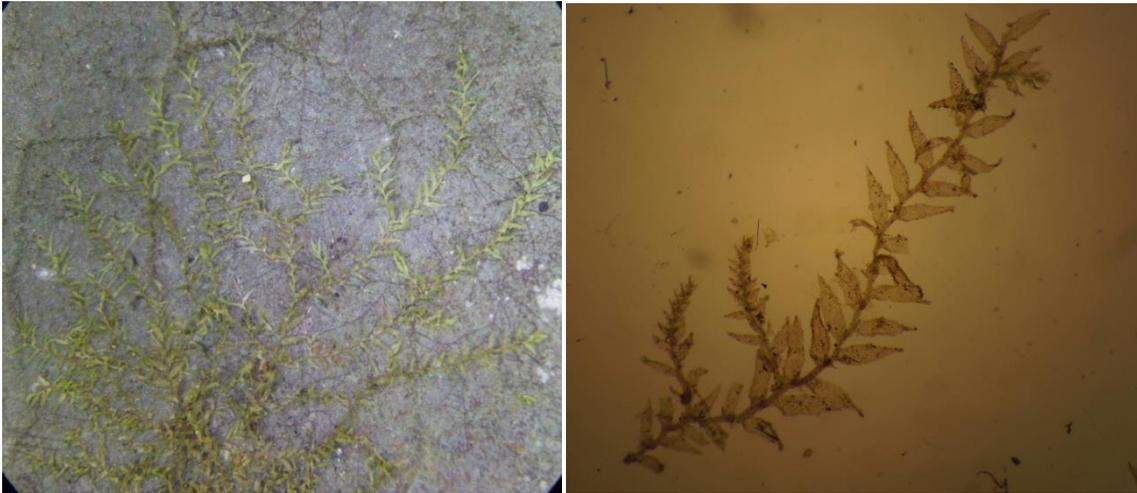


**Habitat e Distribuição Geográfica no**

**Brasil:** Ocorre ocasionalmente epífita, descrita apenas para os biomas Amazônia e Mata Atlântica. AM, AP, PA, RR, AL, BA, CE, PE, ES, MG, RJ, SP.

**Vaucher:** Peralta, D.F. 12904 (SP435320)

**22. *Drepanolejeunea mosenii* (Steph.) Bischl.**



**Descrição:** Formação de tramas finas sem que haja a sobreposição de gametófitos, que se mostram bem visíveis, tramas de crescimento radial, como caminhos sobre as folhas. Filídiosfalcados com margem anterior levemente arqueada, lisa; lóbulo ovalado, inflado com margem livre.

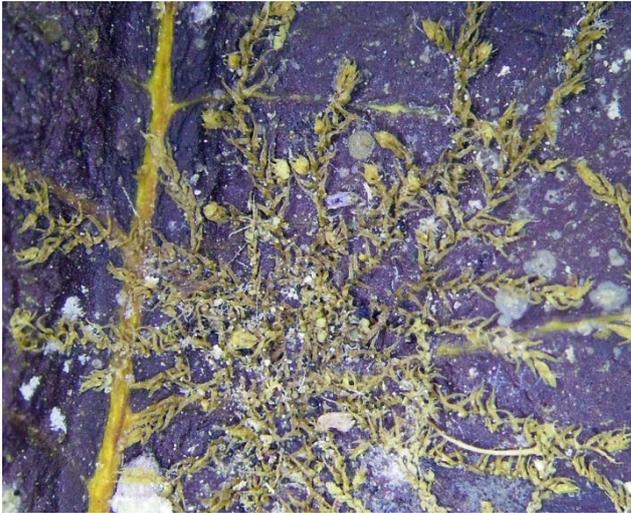


**Habitat e Distribuição Geográfica no**

**Brasil:** Ocorre ocasionalmente epífila, descrita apenas para os biomas Amazônia e Mata Atlântica. AM, BA, PE, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC.

**Vaucher:** Peralta, D.F. 14237 (SP438710)

**23. *Drepanolejeunea orthophylla* (Nees & Mont.) Bischl.**



**Descrição:** Formação de tramas finas sem que haja a sobreposição de gametófitos, que se mostram bem visíveis, como caminhos sobre as folhas. Filídios falcados com margem anterior levemente arqueada, lisa; lóbulo ovalado, inflado com margem livre, presença de um dente apical bem evidente.



**Habitat e Distribuição Geográfica no**

**Brasil:** Ocorre como preferencialmente epífila, descrita apenas para os biomas Amazônia e Mata Atlântica. AM, PA, RJ, SP, SC.

**Vaucher:** Schäfer-Verwimp, A. *sn.* (SP418986)

## 24. *Frullania atrata* Raddi



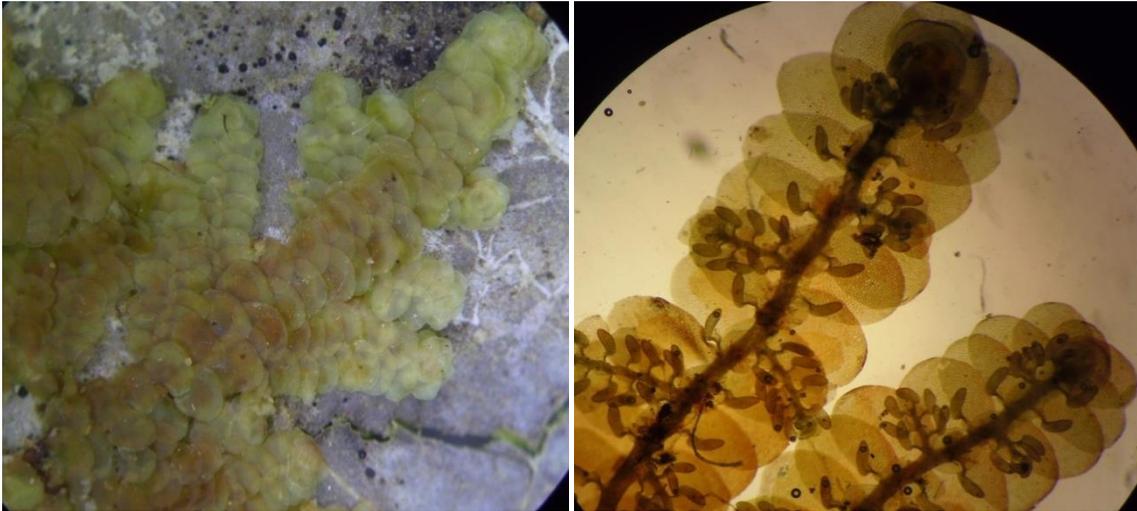
**Descrição:**Tramas pouco densas, permitindo a visualização da superfície foliar, coloração castanho-escuras. Lobo oblíquo-expandido, com inserção ínclina, margem lisa, ápice acuminado. Lóbulo em forma de saco com abertura voltada para base, ereto. Anfigastros bífidos, até  $\frac{1}{4}$  do ápice, com margem levemente recurvada, inteira.



**Habitat e Distribuição Geográfica no Brasil:** Ocorre como ocasionalmente como epífita, descrita para os biomas Amazônia, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica, Pampas e Pantanal.

**Vaucher:** Gradstein, S.R. (SP133579).

## 25. *Frullania caulisequa* (Nees) Nees



**Descrição:** Crescimento em tramas bem aderidas ao substrato. Caracteriza-se pelos lobos ovalados, com ápice obtuso mucronado, lóbulos inflados, cilíndricos, expandidos obliquamente e um pouco distantes do caulídio, anfigastros distantes.



### **Habitat e Distribuição Geográfica no**

**Brasil:** Ocorre ocasionalmente como epífila, descrita para os biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pampas. AC, PA, RR, AL, BA, CE, PB, PE, SE, DF, GO, MT, ES, MG, RJ, SP, RS, SC

**Vaucher:** Peralta, D.F. 10367 (SP).

## 26. *Lejeunea caulicalyx* (Steph.) E.Reiner & Goda



**Descrição:** Crescimento em tramas densas sem que haja espaçamento entre os gametófitos, recobrando a superfície foliar por completo. Filídios imbricados, lobo ovalado a ovalado-oblongo, margem anterior arqueada, inteira, margem posterior reta, inteira, ápice arredondado a obtuso; lóbulos ovalados, inflados, freqüentemente reduzidos; anfigastros oblongos a ovalados, pequenos, distanciados; monóica; perianto quilhado, quilhas levemente crenuladas.



**Habitat e Distribuição Geográfica no Brasil:** Ocorre ocasionalmente como epífila, descrita para os biomas Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica e Pampas. AC, PA, RR, AL, BA, PE, MS, MT, ES, RJ, SP, PR.

**Vaucher:** Babeto, E. 19 (SP463459)

**27. *Lejeunea cristulata* (Steph.) E.Reiner&Goda**



**Descrição:** Crescimento em tramas densas sem que haja espaçamento entre os gametófitos; gametófitos delgados, lobos ovalados com lóbulos inflados, ou reduzidos, côncavos e anfigastros distantes, pequenos, curtos, mais largos do que longos.



**Habitat e Distribuição Geográfica no**

**Brasil:** Ocorre ocasionalmente como epífila, descrita apenas para o Bioma Mata Atlântica. BA, PE, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC.

**Vaucher:** Peralta, D.F 17526 (SP461065).

## 28. *Lejeunea flava* (Sw.) Nees



**Descrição:** Crecimento em tramas densas, mas que permitem a visualização da superfície foliar. Gamentófitos delicados. Filídios patentes, imbricados, margem inteira, anfigastos grandes, distanciados, ovalados, lobos agudos, sinus agudo, base arredondada. Perianto obovado, 5-quilhado.



### **Habitat e Distribuição Geográfica no**

**Brasil:** Ocorre ocasionalmente como epífita, descrita para os biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampas e Pantanal. AC, AM, PA, RR, AL, BA, CE, MA, PB, SE, PE, DF, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC

**Vaucher:** Peralta, D.F. 965 *et al.* (SP463561)

**29. *Lejeunea laetevirens* Nees & Mont.**



Crescimento em tramas muito densas, ou algumas vezes mais espaçadas. Gametófitos delicados. Filídios patentes margem inteira, angostos pequenos ou ausentes, muito distanciados, lóbulos reduzidos.



**Ecologia e Distribuição Geográfica no Brasil:** Ocorre ocasionalmente epífila, descrita apenas para os biomas Mata Atlântica e Pantanal. AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, PE, MA, MS, MT, PB, PR, RJ, RN, RR, RS, SC, SE, SP

**Material Examinado:** Peralta, D.F. 2190 Yano, O. (SP368607)

### 30. *Lejeunea puiggariana* Steph.



**Descrição:** Crescimento em tramas não muito densas. Gametófitos delicados. Filídios patentes margem inteira, angostos grandes, pouco distanciados, lóbulos reduzidos.

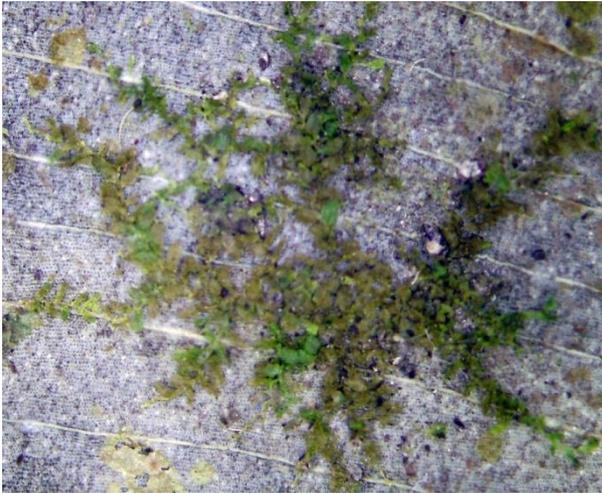


#### **Habitat e Distribuição Geográfica no**

**Brasil:** Ocorre ocasionalmente epífila, descrita apenas para os biomas Mata Atlântica e Pantanal. BA, PE, MS, RJ, SP, PR, SC.

**Vaucher:** Peralta, D.F 2190 Yano, O. (SP368607)

### 31. *Leptolejeunea brasiliensis* Bischl.



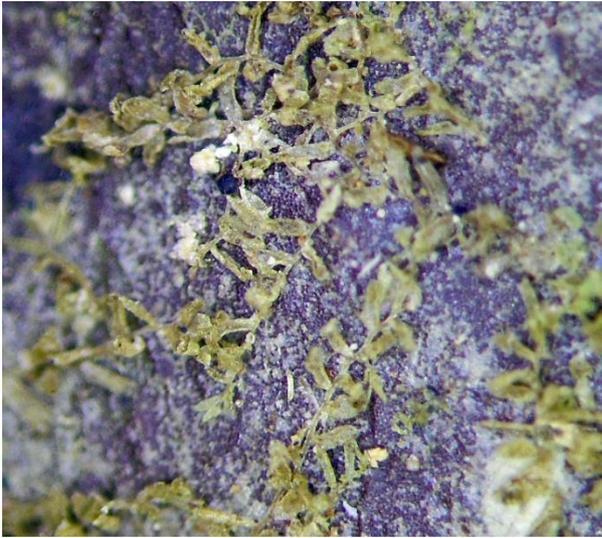
**Descrição:** Distribuição em tramas que se assemelham a manchas esparsas com crescimento radial sobre as folhas. Lobos obliquamente expandidos, elípticos, com o ápice arredondado, margem inteira, presença de dois ocelos enfileirados na base do lobo e outros ocelos espalhados na lâmina. Lóbulos grandes, inflados, com um dente apical. Anfigastros pequenos, com lâmina curta, bífidos com dentes amplamente divergentes.



**Habitat e Distribuição Geográfica no Brasil:** Ocorre como preferencialmente epífila, descrita apenas para o Bioma Mata Atlântica. MG, RJ, SP, PR, RS, SC.

**Vaucher:** Schäfer – Verwimp (SP448988)

### 32. *Leptolejeunea diversilobulata* Bischl



**Descrição:** Distribuição em tramas que se assemelham a manchas esparsas com crescimento radial sobre as folhas. Lobos obliquamente expandidos, elípticos, com o ápice arredondado, margem inteira, ocelos espalhados. Lóbulos grandes, inflados, com um dente apical. Anfigastros pequenos, com lâmina curta, bífidos com dentes amplamente divergentes.

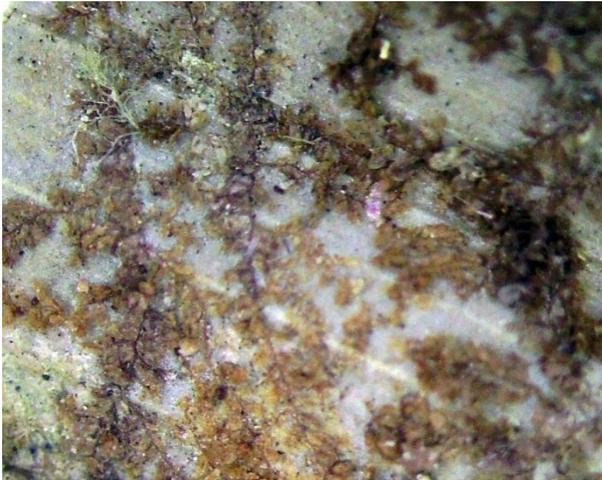


#### **Habitat e Distribuição Geográfica no**

**Brasil:** Ocorre como preferencialmente epífila, descrita apenas para o Bioma Mata Atlântica. AM, RJ, SP, RS, SC.

**Vaucher:** Vital, D. M. 13657 (SP208604)

**33. *Leptolejeunea elliptica***(Lehm. &Lindenb.) Schiffn.



**Descrição:** Distribuição em tramas que se assemelham a manchas esparsas com crescimento radial sobre as folhas. Lobos obliquamente expandidos, elípticos, com o ápice arredondado, margem inteira, três ocelos dispostos em filas. Lóbulos grandes, inflados, com um dente apical. Anfigastros pequenos, com lâmina curta, bífidos com dentes amplamente divergentes.

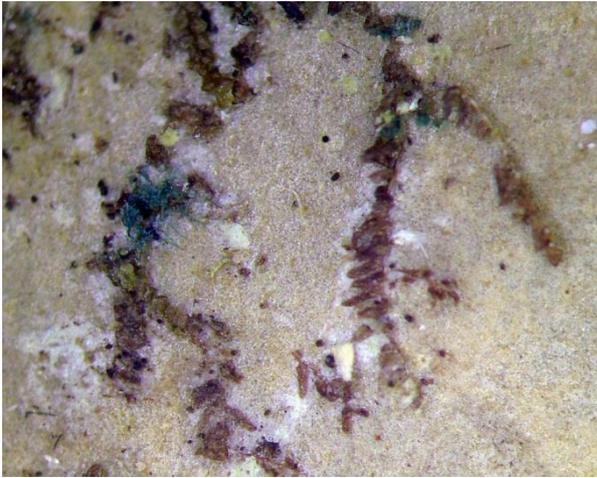


**Habitat e Distribuição Geográfica no**

**Brasil:** Ocorre como preferencialmente epífila, descrita para os biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica. AC, AM, AP, PA, RR, AL, BA, CE, PE, SE, DF, GO, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, SC.

**Vaucher:** Schäfer – Verwimp (SP395555)

### 34. *Leptolejeunea exocellata* (Spruce) A. Evans



**Descrição:** Distribuição em tramas que se assemelham a manchas esparsas com crescimento radial sobre as folhas. Lobos obliquamente expandidos, elípticos, com o ápice arredondado, margem inteira, com um ocelo único localizado na base do filídio. Lóbulos grandes, inflados, com um dente apical. Anfigastros pequenos, com lâmina curta, bífidos com dentes amplamente divergentes.



#### **Habitat e Distribuição Geográfica no**

**Brasil:** Ocorre como preferencialmente epífila, descrita para os biomas Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal. AC, AM, AL, BA, MS, MT, RJ, SP, PR, SC.

**Vaucher:** Schäfer – Verwimp (SP434430)

### 35. *Metzgeria furcata* (L.) Dumort.



**Descrição:** Não há formação de tramas, os gametófitos ficam espalhados sobre a superfície foliar. Talo ramificado dicotomicamente, bordos ligeiramente curvos em direção ao lado ventral, ápice arredondado, nervura mediana biconvexa, em secção transversal com duas células epidérmicas dorsais e 3-4 ventrais, células medulares dispostas em 3-4 camadas (Oliveira-e-Silva & Yano 2000).



#### **Habitat e Distribuição Geográfica no**

**Brasil:** Ocorre ocasionalmente epífita, descrita para os biomas Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica. AC, BA, CE, PB, PE, GO, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC.

**Vaucher:** Peralta, D.F 16388 Carmo, D.M.; Santos, E.L. (SP454968)

### 36. *Microlejeunea epiphylla* Bischl.



**Descrição:** Gametófitos não formam tramas e se distribuem em ramos finos sobre as folhas, geralmente associados a outras espécies, verde-claros, muito pequenos, delicados, prostrados. Filídios oblongos, freqüentemente reduzidos, distantes, ápice arredondado a arredondado-sinuoso, margens inteiras a levemente crenuladas devido ao contorno das células.



#### **Habitat e Distribuição Geográfica no**

**Brasil:** Ocorre ocasionalmente epífila, descrita para os biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampas e Pantanal. AC, AM, AP, PA, RR, TO, AL, BA, CE, MA, PB, PE, RN, SE, DF, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PA, RS, SC.

**Vaucher:** Silva, L.T.P (VIES)

**37. *Odontolejeunea decemdentata* (Spruce) Steph.**



**Descrição:** Distribuição em tramas espaçadas, que formam manchas esparsas sobre a folha. Gametófitos bem aderidos ao substrato. Filídios com margem denteada; lóbulo com 2-4 dentes; anfigastro inteiro, arendondados, margens lisas, ou, ocasionalmente, distantes a contíguos.



**Habitat e Distribuição Geográfica no Brasil:** Ocorre ocasionalmente epífila, descrita apenas para a região de Mata Atlântica. RJ e SP.

**Vaucher:** Peralta, D.F. 13477 (SP437499)

**38. *Odontolejeunea lunulata* (Weber) Schiffn.**



**Descrição:** Distribuição em tramas espaçadas, que formam manchas esparsas sobre a folha. Gametófitos bem aderidos ao substrato, marrom a esverdeado, aspecto crespo quando secas. Filídios com margem denteada; lóbulo com 2-4 dentes; anfigastro inteiro, arendondados, margens denteada, distantes a contíguos.



**Habitat e Distribuição Geográfica no**

**Brasil:** Ocorre ocasionalmente epífila, descrita para os biomas Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica. AC, AM, AP, PA, RR, BA, CE, PE, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS

**Vaucher:** Peralta, D.F. 18482 Gissi, D.S. (SP463045)

### 39. *Omphalanthus filiforme* (Sw) Nees



**Descrição:** Tramas bem espaçadas e gametófitos grandes, verde escuro a amarronzados quando mais velhos, geralmente muito ramificados. Filídios imbricados, bilobados; lóbulo ovado, inflado, margem revoluta no ápice, sinus reto, com papila hialina marginal. Células do filídio com trigônios grandes. Anfigastros inteiros, com ápices arredondados, bem próximos a espaçados.



#### **Habitat e Distribuição Geográfica no**

**Brasil:** Ocorre ocasionalmente epífila, descrita para os biomas Amazônia, Mata Atlântica e Pantanal. AM, BA, CE, PE, SE, ES, MG, RJ, SP

**Vaucher:** Peralta, D.F. 18423 Gissi, D.S. (SP246986)

**40. *Plagiochila martiana* (Nees) Lindenb.**



**Descrição:** Não foi observada a formação de tramas e os gametóitos crescem de forma esparsa sobre a superfície foliar. Gametófitos verde-escuros a castanhos, dicotomicamente ramificados. Filídios imbricados, sub-retangulares a subovalados, com base alargada, margem dos filídios sedentada ou fracamente denteada, característica marcante que a separa das outras espécies do gênero.

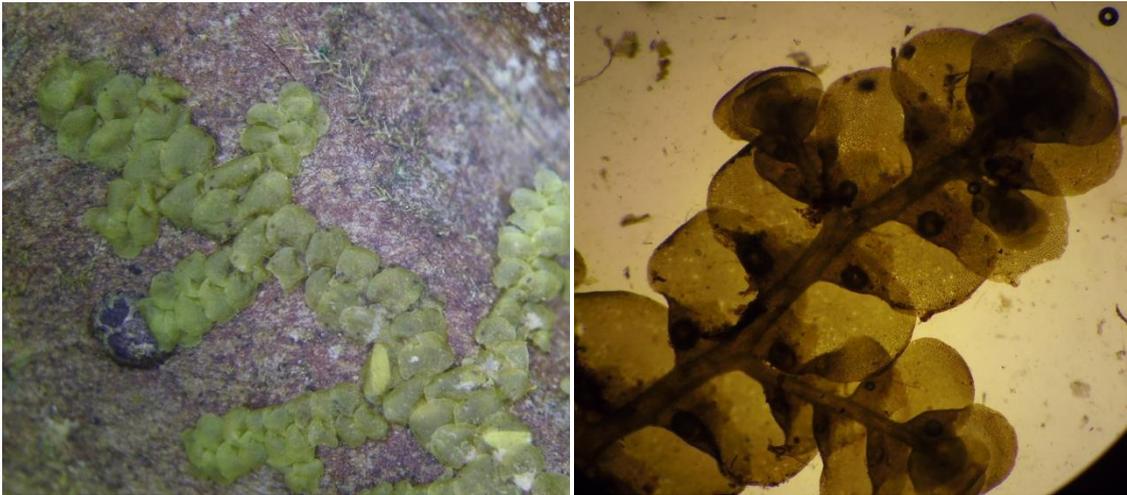


**Habitat e Distribuição Geográfica no**

**Brasil:** Ocorre ocasionalmente epífila, descrita para os biomas Aazônia, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal. AC, PA, AL, BA, CE, PE, DF, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC.

**Vaucher:** Peralta, D.F. 835 (SP463522)

#### 41. *Radula recubans* Taylor



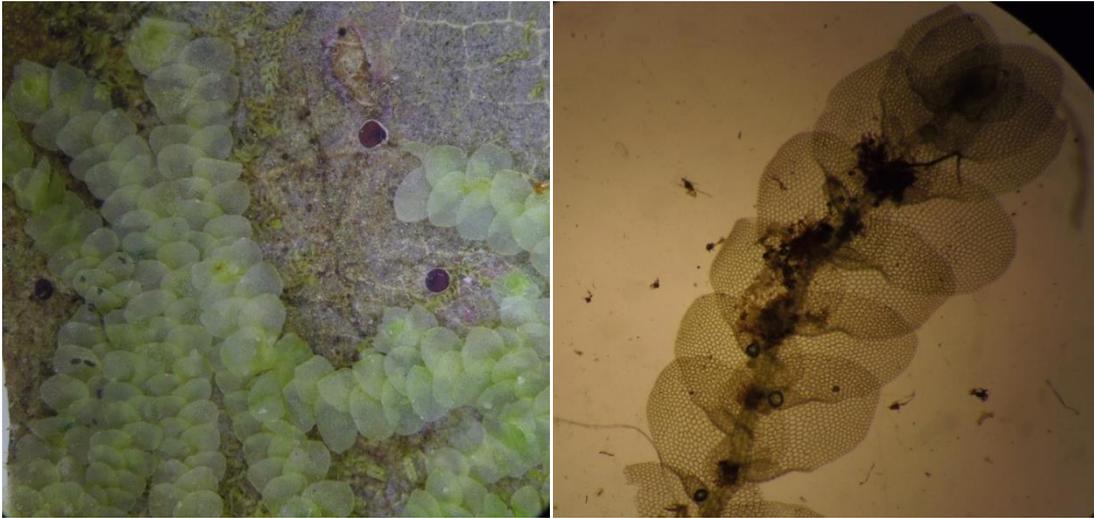
**Descrição:** Não há formação de tramas, constituindo ramos isolados. Gametófitos grandes, fortemente aderidos ao substrato, plantas folhosas, medianas, esverdeadas, irregularmente ramificadas. Lobos arredondados, lóbulos quadrados, inflados ao longo da quilha, com ápice curto, quilha reta, não auriculados, não cobrindo a superfície ventral do caulídio, gemas e rizóides ausentes. Células isodiamétricas, com trigônios pequenos, mas evidentes. Perianto não observado.



**Habitat e Distribuição Geográfica no Brasil:** Ocorre como ocasionalmeteepífila, distribuída apenas nos bioma Amazônia e Mata Atlântica. PA, AL, BA, PB, PE, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC

**Vaucher:** Peralta, D.F 2813 (SP377763)

**42. *Taxilejeunea obtusangula* (Spruce) A.Evans**



**Descrição:** Distribuição em trmas frouxas que se distribuem como manchas esparsas sobre a folha, gametófitos delicados, verde claro, pouco aderido ao substrato. Filídios margem lisa, arredondado ou apiculata; anfigastros bífidos, distante a contíguos.



**Habitat e Distribuição Geográfica no Brasil:** Ocorre ocasionalmente epífila nos biomas Amazônia e Mata Atlântica. PA, RR, RJ, SP, PR, RS.

**Vaucher:** Peralta, D.F. 14775 (SP439292)

**43. *Telaranea diacantha* (Mont.) Engel&Merr.**



**Descrição:** Distribuição em tramas frouxas, gametófitos selhantes a pequenos filamentos crescenso sobre as folhas. Gametófito folhoso, delicado, ramificado, filídios distantes, e composto com uma fileira de células, sem lóbulos, segmentados, células retangulares e hexagonais, anfigastros, pequenos, divididos em 2-3 filamentos, unisseriados.



**Habitat e Distribuição Geográfica no**

**Brasil:** Ocorre como ocasionalmente epífila, descrita para os biomas Amazônia, Cerrado e Mata atlântica. AC, AM, RR, BA, CE, SE, DF, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, RS, SC.

**Vaucher:** Yano, O. 662 (SP132474)

#### 44. *Campylopus pilifer* Brid.



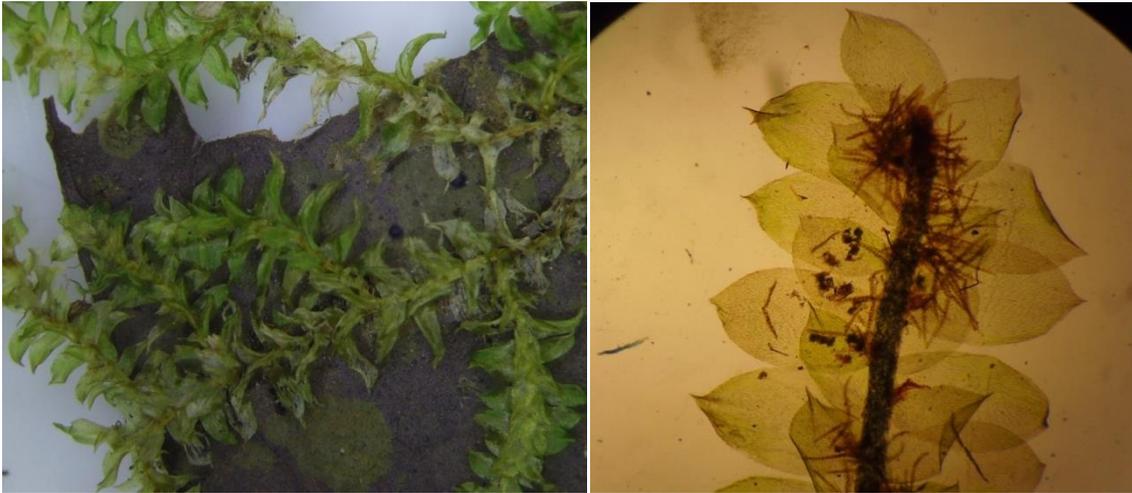
**Descrição:** Não há formação de tramas, foram observados gametófitos crescendo individualmente distribuídos sobre a superfície foliar. Plantas verde-claras, delgadas. Filídios lanceolados, com base larga e lâmina desaparecendo no ápice, comumente cuculado, margem lisa, ápice denteado, sub-hialino; células alares pouco infladas, retangulares, com parede fina, amareladas a hialinas; células basais retangulares; células medianas muito variáveis; células sub-quadradas; costa, ocupando cerca de 2/3 da lâmina, em secção transversal, serrada na face abaxial, com hialocistos ventrais, lamelosa, com cerca de 3-4 células, Acrocárpicas.



**Habitat e Distribuição Geográfica no Brasil: Ocorre ocasionalmente epífila nos biomas** Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pampas. AM, PA, RO, AL, BA, CA, PE, DF, MT, ES, SP, RJ, MG, PR, RS.

**Vaucher:** Carmo, D.M. 1329 Peralta, D.F (SP462295)

**45. *Crossomitrium patrisiae* (Brid.) Müll. Hal.**



**Descrição:** Não se distribuem formando tramas adensadas, constando apenas de poucos gametófitos que se ramificam sobre a superfície foliar. Musgo pleurocárpico de crescimento tipicamente prostrado, gametófitos firmemente aderidos ao substrato, com dimorfismo foliar, com duas fileiras de filídios menores centrais e duas fileiras de filídios mais compridos inseridos lateralmente aos centrais.

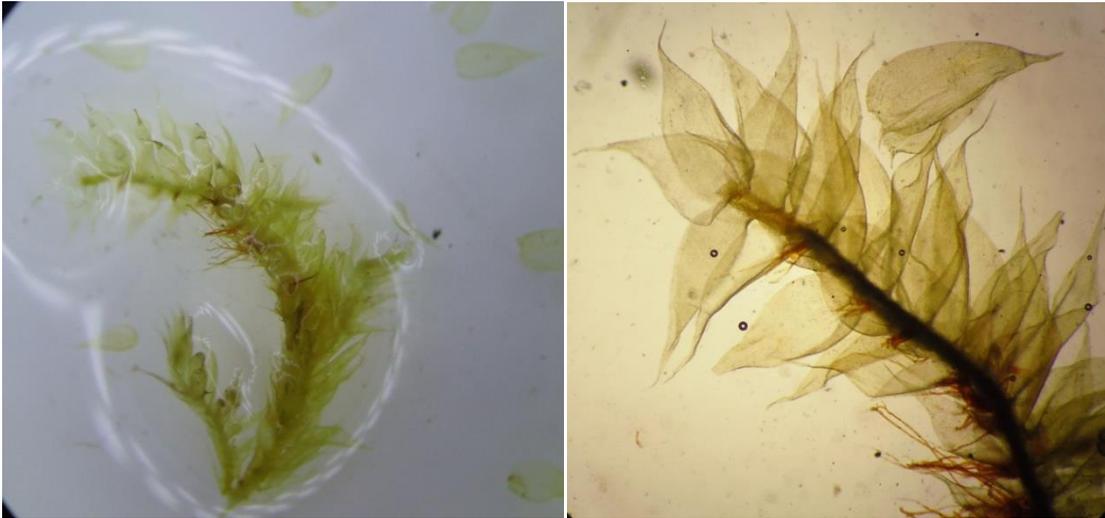


**Habitat e Distribuição Geográfica no**

**Brasil:** Ocorre como preferencialmente epífila, distribuído nos biomas Amazônia e Mata Atlântica. AC, AM, PA, RO, RR, AL, BA, CE, PE, RJ, SP, PR, SC.

**Vaucher:** Peralta 1290 (SP435862)

**46. *Isopterygium tenerum* (Sw.) Mitt.**



**Descrição:** Não foi observada distribuição em tramas, apenas gametófitos se ramificando sobre a superfície foliar, e pouco fixados ao substrato. Mugo pleurocárpico com gametófitos pequenos, lustrosos, de coloração esverdeada. Filídios com costa dupla e bifurcada, filídios assimétricos, lanceolados, discretamente serrados no ápice; células lineares, de parede espessa; células alares nos extremos ângulos dos filídios, curto-retangulares. Pleurocárpicas. Esporófito não observado.



**Habitat e Distribuição Geográfica no**

**Brasil:** Ocorre ocasionalmente como epífita, distribuída nos biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampas e Pantanal. AC, AM, PA, RO, RR, TO, BA, CE, MA, PR, PB, PI, DF, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS SC.

**Vaucher:** Visnad, S.R. 4090 (SP361909)

**47. *Philophyllum tenuifolium* (Mitt.) Broth.**



**Descrição:** Não se distribuem formando tramas adensadas, constando apenas de poucos gametófitos que se ramificam sobre a superfície foliar.



**Habitat e Distribuição Geográfica no**

**Brasil:** Ocorre como acasionalmente epífila, distribuição restrita ao bioma Mata Atlântica. MG, RJ, SP, SC.

**Vaucher:** Peralta, D.F. 12853 Schäfer – Verwimp (SP435269)

#### 48. *Syrrhopodon parasiticus* (Brid.) Besch.



**Descrição:** Não se distribuem formando tramas adensadas, constando apenas de poucos gametófitos que se ramificam sobre a superfície foliar. Plantas pequenas, claras, filídios crispados quando secos, bainha oblonga, lâmina lanceolada, ápice acuminado, margem da base vaginante inteira, costa em seção transversal com células guia numa fileira, margem de células lineares presentes ou ausentes; lâminas em seção transversal uniestratificada próximo a margem, células da lâmina isodiamétricas, rombo-quadráticas, lisas mamilosas ventralmente. Filídios gemíferos não diferenciados, gemas restritas a região ventral da costa.



**Habitat e Distribuição Geográfica no Brasil:** Ocorre ocasionalmente como epífila, distribuída nos biomas Amazônia, Caatinga, Cerrada, Mata Atlântica, Pampas e Pantanal. AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO, AL, BA, CE, PE, GO, MT, MS, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC

**Vaucher:** Vital, D.M. 4252 (SP125457)

**49. *Trichosteleum glaziovii* (Hampe) W. R. Buck**



**Descrição:** Não se distribuem formando tramas adensadas, constando apenas de poucos gametófitos, formando pequenos agrupamentos sobre superfície foliar. Plantas pequenas, claras, verde brilhante. Filidiosfalcados.



**Habitat e Distribuição Geográfica no Brasil:** PE, MG, RJ, SP, PR, RS, SC.

**Vaucher:** Peralta, D.F. 17695 (SP461236)

## 50. *Zelometeorium patulum* (Hedw.) Manuel



**Descrição:** Não se distribuem formando tramas adensadas, constando apenas de poucos gametófitos que se ramificam sobre a superfície foliar. *Zelometeorium patulum* se distingue pelos ramos secundários pendentes, densamente foliados, filídios ovalado-lanceolados, eretos com ápice alongado geralmente pilífero e a base cordada frequentemente dobrada sobre a lâmina em ambos os lados. Os ramos laterais são curtos, densamente foliados, com filídios fortemente esgarçados, ovalados e ápice agudo.



### **Habitat e Distribuição Geográfica no**

**Brasil:** Ocorre ocasionalmente como epífita, distribuída nos biomas Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal. AC, AM, PA, RO, RR, TO, GO, MG, MS, ES, MS, RJ, SP.

**Vaucher:** Peralta, D.F. 14837 (439354)

## BIBLIOGRAFIA

- Alvarenga, L.D.P. & Pôrto, K.C. 2007.** Patch size and isolation effects on epiphytic and epiphyllous bryophytes in the fragmented Brazilian Atlantic Forest. *Biological Conservation*. 08-31
- Alvarenga, L.D.P.; Pôrto, K.C. & Silva, M.P.P. 2009.** Relations between regional–local habitat loss and metapopulation properties of epiphyllous bryophytes in the Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica*. 41(6): 682–691
- Alvarenga, L. D. P.; Pôrto, K. C.; Oliveira, J. R. P. M. 2010.** Habitat loss effects on spatial distribution of non-vascular epiphytes in a Brazilian Atlantic forest. *Biodiversity and Conservation*, 19: 619-635
- Alvarenga, L. D. P.; Pôrto, K. C.; Zartman, C. E. 2013.** Sex ratio, spatial segregation, and fertilization rates of the epiphyllous moss *Crossomitrium patrisiae* (Brid.) Müll. Hal. in the Brazilian Atlantic rainforest. *Journal of Bryology* 35: 88-95
- Bordin, J., 2013.** Fissidentaceae (Bryophyta) do Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica*. 22:1-168.
- Costa, D. P. & Peralta, D.F. 2015.** Bryophytes diversity in Brazil. *Rodriguésia* 66(4): 1-9.
- Costa, D.P. & Silva, A.G. 2003.** Briófitas da reserva Natural da Vale do Rio Doce, Linhares, Espírito Santo, Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*. 16: 21-38.
- Costa, D.P.; Imbassahy, C.A.A. & Silva, V.P.A.V. 2005.** Diversidade e importância das espécies de briófitas na conservação dos ecossistemas do estado do rio de Janeiro. *Rodriguésia*. 56(87): 13-49.
- Crandall-Stotler, B.; Stotler, R.E. & Long, D.G. 2008.** Morphology and classification of the Marchantiophyta. *In*. B. Goffinet & A.J. Shaw. *Bryophyte Biology*. University Press Cambridge. 2ed.
- Daufin, G. 2000.** The Genus *Ceratolejeunea* Jack & Steph. (Hepaticae: Lejeuneaceae). *In*: Tropical American. *Disertation zur Erlangung des Doktorgrades der Mathematisch-*

Naturwissenschaftlichen Fakultäten der Georg-August Universität zu Göttingen,  
Germany

- Germano, S.R. & Pôrto, K.C. 2004.** Novos Registros de Briófitas para Pernambuco, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 18(2): 343-350.
- Goffinet, B.; Buck, W.R. & Shaw, A.J. 2009.** Morphology, anatomy and classification of the Bryophyte. In: B. Goffinet & A.J. Shaw. *Bryophyte Biology*. University Press Cambridge. 2ed. **Gradstein, S.R. & Ilkiu-Borges, A.L. 2009.** Guide to the Plants of French Guiana Part 4. Liverworts and Hornworts. *Memoirs of The New York Botanical Garden*. 76(4):1-140.
- Malombe, I. 2009.** Studies on African *Cheilolejeunea* (Lejeuneaceae) I: New Species and New Combinations. *Acta Botanica Hungarica* 51(3-4): 315-328.
- Oliveira, H. C & Bastos, C. J.P. 2009.** Jungermanniales (Marchantiophyta) da Chapada da Ibiapaba, Ceará, Brasil. *Acta bot. bras.* 23(4): 1202-1209. 2009
- Oliveira-e-Silva, M.I.M.N.; Milanez, A.I. & Yano, O. 2002.** Aspectos ecológicos de briófitas em áreas preservadas de mata atlântica, Rio Janeiro, Brasil. *Tropical Bryology*. 22: 77-102.
- Peralta, D. F. & Yano, O. 2010.** Taxonomic treatment of the Polytrichaceae from Brazil. *The Bryologist*, 113(3):646-672.
- Peralta, D. F. & Yano, O. 2010.** Checklist de briófitas (Antocerotophyta, Bryophyta e Marchantiophyta) do Estado de São Paulo. *Biota Neotrop.* 2011, 11(1a): 157-160.
- Pocs, T. & Bernecker, A. 2009.** Overview of *Aphanoleunea* (Jungermaniopsida) After 25 Years. *Polish Botanical Journal* 54(1): 1-11,
- Pôrto, K.C. 1992.** Bryoflores d'une forêt de plaine et d'une forêt d'altitude moyenne dans l'État de Pernambuco (Brésil) 2. Analyse écologique comparative des forêts. *Cryptogamie, Bryologie Lichénologie*. 13(3): 187-219.

- Pôrto, K.C. 1990.** Bryoflores d'une forêt de plaine et d'une forêt d'altitude moyennedansl'État de Pernambuco (Brésil). Analysefloristique. Cryptogamie, BryologieLichénologie. 11(2): 109-161.
- Reiner-Drehwald, M.E.2009.***Lejeuneaadpressa*Nees (Lejeuneaceae) a widely distributed species of tropical America.Cryptogamie, Bryology et Lichenology 30: 329-336.
- Reiner-Drehwald, M.E. &Goda, A. 2000.**Revision of the Genus *Crossotolejeunea* (Lejeuneaceae, Hepaticae). The Journal of the Hattori Botanical Laboratory 89: 154.
- Silva, L. T. P. & Bastos, C. J. P. 2011.** Briófitas do Parque Estadual Pedra Azul (PEPAZ), Espírito Santo, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Feira de Santana. 1-83.
- Stotler, R. &Stotler, B. 1977.**A Checklist of the Liverworts and Hornworts of North America.The Bryologist. 8(3): 405-428.
- Valente, E.B. &Pôrto, K.C. 2006** Hepáticas (Marchantiophyta) de um fragmento de Mata Atlântica na Serra da Jibóia, Município de Santa Teresinha, BA, Brasil. Acta BotanicaBrasilica. 20(2): 433-441.
- Veloso, H.P., Rangel Filho, A.L.R. & Lima, J.C.A.. 1991** - Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE.
- Yano, O. 1981** A checklist ofBrazilianmosses. Journal of the hattori botanical laboratory, v.50, p. 279-456.
- Yano, O. 1984.** Checklist of brazilian liverworts and hornworts. Journal of the hattori botanical laboratory, v.56, p.481-548.
- Yano, O. 1989.** An additional checklist of brazilian bryophytes. Journal of the hattori botanical laboratory, v.66, p.371-434.
- Yano, O. 1995.** A new additional annotated checklist of brazilian bryophytes. Journal of the hattoribotanical laboratory, v.78, p.137-182,
- Yano, O. 2006.**Novas adições ao catálogo de briófitas brasileiras. Boletim do Instituto de Botânica. 17: 143 p.

**Yano, O. 2008.** Catálogo de Antóceros e Hepácas Brasileiros: literatura original, basionimo, localidade-tipo e distribuição geográfica. Boletim do Instituto de Botânica. 19: 110p.

**Yano, O. 2010.** Levantamento de novas ocorrências de briofitas brasileiras. Sao Paulo, Instituto de Botanica. 253p.

**Ye, W. & Zhu, R. 2010.** *Leucolejeunea*, a new synonym of *Cheilolejeunea* (Lejeuneaceae), with special reference to new combinations and nomenclature. Journal of Bryology (2010) 32: 279–282.

**Zartman, C.E. 2003.** Habitat fragmentation impacts on epiphyllous bryophyte communities in central Amazonia. Ecology. 84: 948–954.

## **CAPÍTULO III**

### **CHEKLIST DAS BRIÓFITAS EPÍFILAS DO BRASIL**

Periódico selecionado: Checklist

**RESUMO:** Checklist das Briófitas Epífilas do Brasil. Foram analisadas 1.500 amostras provenientes de herbários e coletas, além compilação de dados disponíveis em literatura das briófitas epífilas distribuídas nos diferentes biomas brasileiros e elaborada uma lista com 187 espécies de briofitas, distribuídos em 51 espécies e 36 gêneros pertencentes a 21 famílias de Bryophyta e para as Marchantiophyta, 139 espécies, 33 gênero em 10 famílias. Para cada táxon, é apresentada a distribuição geográfica brasileira e indicado os biomas de sua ocorrência. O total de táxons do Brasil corresponde a 37% do total das briófitas epífilas registradas para o mundo.

**Palavras-chave:** Briofitasepífilas, distribuição geográfica, Biomas Brasileiros

**ABSTRACT:** Checklist of Epiphytic Bryophytes of Brazil. A total of 1,500 samples from herbariums and collects were analysed, as well as the compilation of data available in the literature of the epiphytic bryophytes distributed in different Brazilian biomes and a list of 187 species of bryophytes was created, distributed in 51 species and 36 genera belonging to 21 Bryophyta families and to the Marchantiophyta, 139 species, 33 genera in 10 families. For each taxon, the Brazilian geographic distribution is presented and the biomes of its occurrence are indicated. The total number of taxa in Brazil corresponds to 37% of the total number of epiphytic bryophytes registered to the world.

**Key words:** epiphytic bryophytes, geographical distribution, Brazilian biomes

## **Introdução**

As briófitas epífilas correspondem a um grupo bem diversificado representado por mais de 500 espécies ao redor do mundo (Lücking 1997, Gradstein 1997) e correspondem à maior parte da biomassa de microorganismosepífilos em florestas tropicais (Bentley 1897). Possuem representantes variados de musgos a hepáticas e antóceros, e apresentam grandes dificuldades taxonômicas e de compreensão de seus padrões de diversidade e abundância no neotrópico (Zartman e Ilkiu- Borges 2007). Uma vez que muitas espécies crescem exclusivamente sobre a folha como substrato e são recentes evolutivamente, por terem surgido após o surgimento das folhas, estão no ápice de sua irradiação adaptativa, sendo, portanto importante conhecer sua distribuição para desenvolvimento de medidas de preservação mais bem direcionadas ao grupo.

Não há trabalhos específicos para esse grupo, que as liste ou as caracterize, quando a serem ocasionalmente ou preferencialmente epífilas, de acordo com os critérios estabelecidos por Gradstein (1997) ou que façam referências aos biomas nos quais ocorram com mais frequência. Desse modo esse é o primeiro checklist referente a briófitas epífilas, destacado as espécies colonizadoras apenas desse substrato. Esse trabalho tem como objetivo listar todas as espécies de briófitas epífilas ocorrentes nos estados brasileiros e biomas e classificá-las de acordo com os critérios já estabelecidos por Gradstein (1997), como ocasionalmente ou preferencialmente epífilas.

## **Metodologia**

Foram analisadas 1.500 amostras, provenientes do Herbário Maria Eneyda P. K. Fidalgo do Instituto de Botânica de São Paulo e de coletas, em algumas localidades do estado do Espírito Santo e Minas Gerais. O sistema de classificação adotado esta de acordo com Crandall-Stotler *et al.* (2008) para Marchantiophyta, e Goffinet *et al.* (2009) para Bryophyta. A lista e a distribuição geográfica brasileira foram baseadas nos trabalhos de Yano (1981, 1984, 1989, 1995, 2006, 2008, 2010) e trabalhos publicados recentemente. E os nomes dos

taxons foram atualizados de acordo com as publicações mais recentes como Dauphinet *al.* (2008), Gradstein & Ilkiu-Borges (2006, 2009) Gradstein & Costa (2003), Malombe (2009), Pocs & Bernecker (2009), Reiner-Drehwald (2007, 2009), Reiner-Drehwald & Goda (2000), Stotler & Crandall-Stotler (1977) e Ye & Zhu (2010).

As espécies foram organizadas em uma lista na qual são classificadas como: Ocasionalmente epífilas (OC) ou preferencialmente epífilas (PR), de acordo com a classificação adotada por Gradstein (1997), sendo também listados os biomas de sua ocorrência (AM – Amazônia, CA – Caatinga, CE – Cerrado, MA – Mata Atlântica, PT – Pantanal e PP - Pampas) de acordo com a classificação para os biomas constante nos dados do IBGE. A classificação da vegetação brasileira adotada é a de Veloso *et al.* (1991) e Rizzini (1997).

A distribuição geográfica das espécies nos Estados brasileiros, esta de acordo com as distribuições encontradas na plataforma de dados da Flora do Brasil e dos trabalhos publicados sobre os grupos. Foram consideradas como espécies de distribuição restrita aquelas conhecidas em 1-4 Estados brasileiros, de distribuição moderada as que ocorrem em 5-9 Estados e de ampla distribuição as que ocorrem em mais de 10 Estados, critério também adotado por Valente & Pôrto (2006). Para os Estados brasileiros são utilizadas as abreviaturas de acordo com IBGE.

Além das amostras presentes no herbário e na lista de espécies disponíveis na Flora do Brasil foram acrescentadas quatro espécies ocorrentes como epífilas no Brasil: *Achilejeuneaparviflora* (Nees) Schiffn. (Silva, L.T.P., *sn.* VIES (ES-Marechal Floriano), *Cololejeuneapapililoba* (Steph.) Steph. (Silva, L.T.P., *sn.* VIES (ES-Domingos Martins), *Donneliacomutata* (Müll. Hal.) W.R. Buck (Silva, L.T.P., *sn.* VIES (ES-Marechal Floriano) e *PlagiochilaCorrugata* (Nees) Nees & Mont. (Silva, L.T.P., *sn.* VIES (ES-Marechal Floriano).

## Resultados e Discussão

Para o Brasil foram catalogadas 187 espécies de briófitas, distribuídos em 51 espécies e 36 gêneros pertencentes a 21 famílias de Bryophyta e para

as Marchantiophyta, 139 espécies, 33 gênero em 10 famílias. O total de táxons do Brasil corresponde a 37% do total das briófitas epífilas registradas para o mundo. O que reforça a importância para a catalogação e caracterização desse grupo de briófitas no Brasil.

Das espécies catalogadas, pode ser observado que em relação ao substrato colonizado 24% são caracterizadas como preferencialmente epífilas (Figura 1). Quanto a sua distribuição entre os biomas brasileiros 45% ocorrem apenas no bioma Mata Atlântica (Figura 2), essa maior ocorrência de epífilas nas regiões de Floresta Atlântica e uma característica considerada comum, visto que este é descrito como ambiente propício para o desenvolvimento de epífilas que habitam usualmente locais sombreados e de umidade elevada, sendo mais vulneráveis as mudanças ambientais que as demais briófitas (Pócs 1982; Richards 1984; Pan-Chenget *al.* 1987; Gradstein 1997).

Quanto à distribuição nos estados brasileiro, foi observado um padrão de restrito a moderado, visto que mais de 50% das espécies ocorrem em até nove Estados Brasileiros

, foi observada também a maior concentração de espécies respectivamente nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, o que pode ser justificado concentração de estudos realizados em seus fragmentos de Mata Atlântica, o que contribuiu para o melhor conhecimento de sua bioflora (Figura 3).

A seguir estão listados em ordem alfabética por famílias, gêneros e espécies, com a apresentação de um volcher para cada espécie, a classificação como ocasionalmente ou preferencialmente epífila, e sua distribuição geográficas nos Estados e biomas brasileiros.

Lista das espécies de briófitas epífilas ocorrentes no Brasil (OC – Ocasional, PR – Preferencialmente epífila); Bioma (AM – Amazônia, CA – Caatinga, CE – Cerrado, MA – Mata Atlântica, PT – Pantanal e PP - Pampas) (Anexo I).

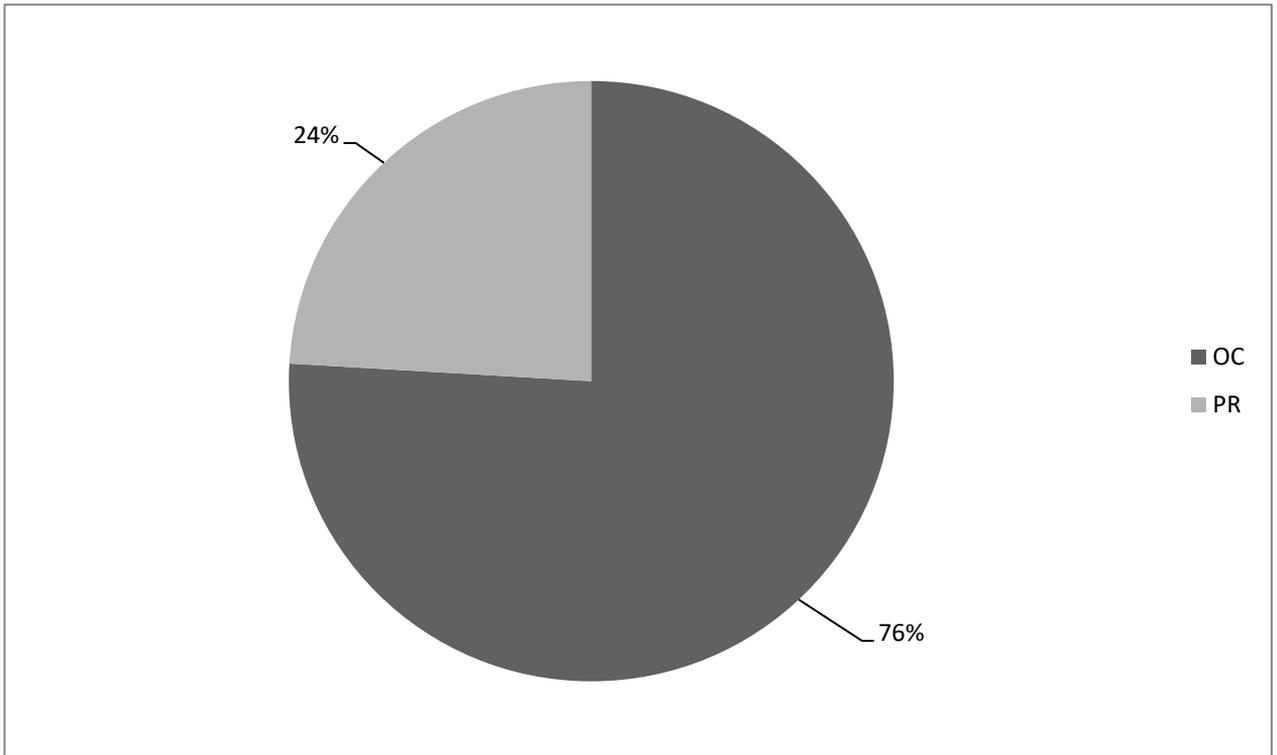


Figura 1. Gráfico referente à classificação das espécies em ocasionais ou preferencialmente epífila.

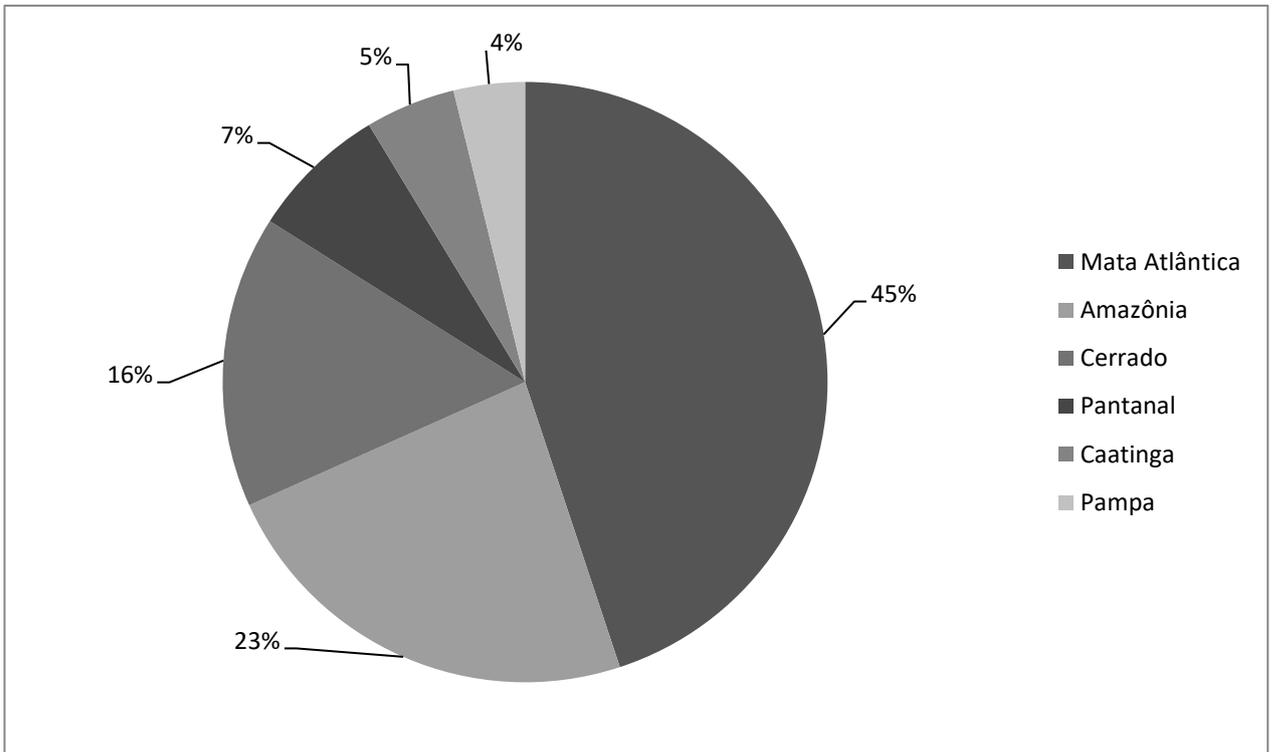


Figura 2. Gráfico referente à ocorrência das espécies epífilas por Bioma.

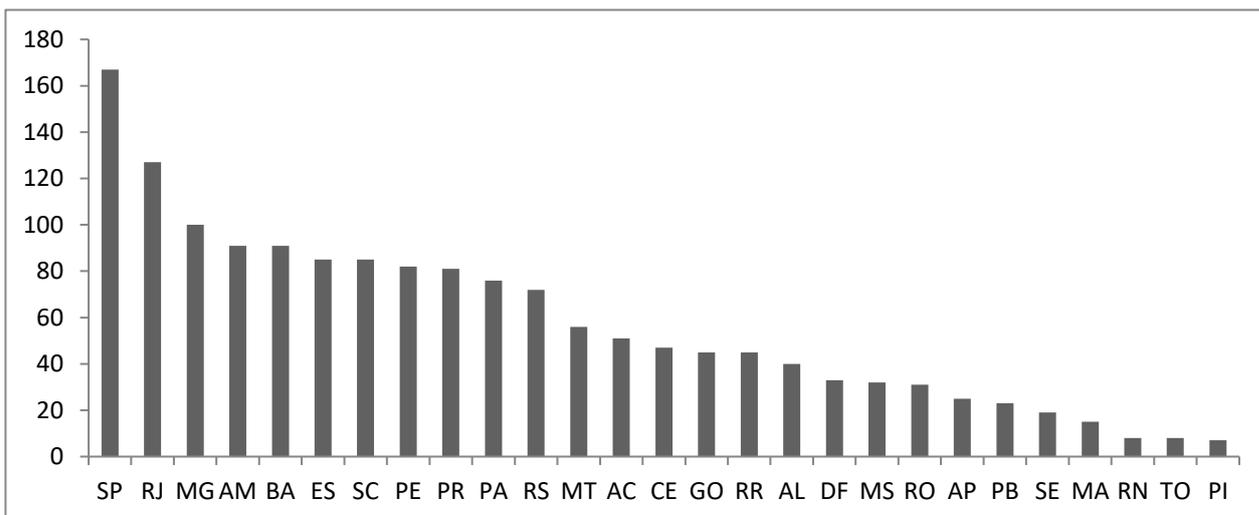


Figura 2. Gráfico referente à ocorrência das espécies epífilas por Estado.

**Lista das espécies de briófitas epífilas ocorrentes no Brasil (OC – Ocasional, PR – Preferencialmente epífila); Bioma (AM – Amazônia, CA – Caatinga, CE – Cerrado, MA – Mata Atlântica, PT – Pantanal e PP - Pampas).**

ANEURACEAE (1gen./1sp.) - **Riccardia chamedryfolia** (With.) Grolle (Vital 1240 (SP) - OC - Bioma: CE / Brasil: DF, ES, GO, MG, PR, RJ, RS, SP).

BRACHYTHECIACEAE (4 gen./4sp.) - **Aerolindigia capillacea** (Hornsch.) M. Menzel (Ferreira 182 (RB) - OC - Bioma: MA / Brasil: , RJ, RS, SP); **Meteoridium remotifolium** (Müll.Hal.) Manuel (Penha, L.T. 452 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , BA, ES, MG, PA, PE, PR, RJ, RO, RS, SC, SP); **Squamidium brasiliense** (Taylor) Broth. (Peralta D, F 1133 (SP) - OC - Bioma: CEAMMA / Brasil: AC, AL, AM, BA, CE, ES, MG, PA, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP); **Zelometeorium patulum** (Hedw.) Manuel (O.Yano 4795 (SP) - OC - Bioma: CEAMMAPT / Brasil: AC, AM, ES, GO, MG, MS, PA, RJ, RO, RR, SP, TO)

BRYOPTERIDACEAE(1 gen./2sp.) - **Bryopteris diffusa** (Sw.) Nees (O. Yano, 26232 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , AL, AM, BA, CE, ES, MG, PA, PB, PE, PR, RJ, RS, SC, SP); **Bryopteis filicina** (Sw.) Nees (D. M. Vital, 2805 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , AL, AM, CE, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RR, RS, SC, SP)

CALYMPERACEAE (2gen./4sp.) - **Octoblepharum albidum** Hedw. (Germano, S.R. 5 (UFP) - OC - Bioma: CEAMMACAPPPT / Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RN, RO, RR, RS, SC, SE, SP, TO) ; **Syrrhopodon ligulatus** Mont. (Lisboa, R.C.L., 7262 (MG) - OC - Bioma: CEAMMA / Brasil: AC, AM, AP, BA, DF, GO, MG, MS, MT, PA, PE, RJ, RO, RR, SP); **Syrrhopodon parasiticus** (Brid.) Besch. (Oliveira-e-Silva, M.I.M.N., 833 (HRJ) - OC - Bioma: CEAMMAPT / Brasil: AC, AM, BA, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RO, RR, SC, SP) ; **Syrrhopodon prolifer** Schwägr. (Buck, W.R., 2482 (MO) - OC - Bioma: CEAMMACA / Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PE, PI, PR, RJ, RO, RS, SC, SE, SP, TO)

- CEPHALOZIELLACEAE (1gen./1sp.) - ***Cylindrocolea rhizantha*** (Mont.) R.M.Schust. (Peralta, D.F., 944 (HSJRP, SP) - OC - Bioma: CEMA / Brasil: AC, BA, ES, GO, PE, RJ, SP)
- DALTONIACEAE (2gen./2p.) - ***Calyptrochaeta setigera*** (Mitt.) W.R.Buck (Yano, O. et al., 22232 (SP) - OC - Bioma: AMMA / Brasil: AC, MG, PR, RJ, RS, SC, SP); ***Daltonia gracilis*** Mitt. (Yano, O., 2796 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , BA, ES, MG, PE, SP)
- DENDROCEROTACEAE (1gen./1sp.) - ***Dendroceros crispus*** (Sw.) Nees (Yano, O., 769 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , BA, MG, PR, RJ, SP)
- DICRANACEAE (1gen./4sp.) - ***Campylopus arctocarpus*** (Hornsch.) Mitt. (D. M. Vital, 7706 (SP) - OC - Bioma: CEMACAPP / Brasil: , BA, ES, GO, MG, MT, PE, PI, PR, RJ, RS, SC, SP) ; ***Campylopus cryptopodioides*** Broth. (D. M. Vital, 9491 (SP) - OC - Bioma: CEAMMAPT / Brasil: , AP, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PR, RJ, RS, SC, SP) ; ***Campylopus pilifer*** Brid. (Yano, O. et al., 2611 (SP) - OC - Bioma: CEAMMACAPP / Brasil: , AL, AM, BA, CE, DF, ES, MG, MT, PA, PE, PR, RJ, RO, RS, SP) ; ***Campylopus surinamensis*** Müll. Hal. (D. M. Vital, 5396 (SP) - OC - Bioma: CEAMMAPT / Brasil: , AM, BA, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PI, RJ, RO, SP)
- FABRONIACEAE (1gen./1sp.) - ***Fabronia ciliaris*** (Brid.) (D. M. Vital, 8131 (SP) - OC - Bioma: CEAMMACAPT / Brasil: , AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RS, SC, SE, SP)
- FISSIDENTACEAE (1gen./2sp.) - ***Fissidens elegans*** Brid. (Bordin, J. et al., 2030 (SP) - OC - Bioma: CEAMMACAPPPT / Brasil: AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP) ; ***Fissidens goyazensis*** Broth. (Yano, O. et al., 28386 (SP) - OC - Bioma: CEAMMACA / Brasil: , AM, BA, CE, DF, GO, MG, PA, PE, PI, RJ, SP)
- GEOCALYCACEAE (1gen./1sp.) - ***Lophocolea perissodonta*** (Spruce) Steph. (Yano, O., 132562 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , PA, SP)
- HYPNACEAE (3gen./3sp.) - ***Chryso-hypnum diminutivum*** Hampe. (Costa, D.P., 394 (RB) - OC - Bioma: CEAMMAPPT / Brasil: AC, AM, AP, BA, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP) ; ***Isopterygium tenerum*** (Sw.) Mitt. (Lisboa, R.C.L. et al., 706 (MG) - OC - Bioma: CEAMMACAPPPT / Brasil: AC, AM, BA, CE, DF, ES, MA, MG,

MS, MT, PA, PB, PI, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP, TO) ; **Taxiphyllum ligulaefolium** (E.B.Bartram) W.R.Buck (D. M. Vital, 12686 p.p. (SP) - OC - Bioma: CEAM / Brasil: , AM, GO)

HYOPTERYGIACEAE (1gen./1sp.) -**Lopidium concinnum** (Hook.) Wilson (Costa, D.P., 466 (RB) - OC - Bioma: AMMA / Brasil: , ES, MG, PA, PR, RJ, RS, SC, SP)

JUBULACEAE (1gen./4sp.) -**Frullania atrata** Raddi (Souza, A.M.449246 (SP) - OC - Bioma: CEAMMACAPPPT / Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, MA, MG, MS, MT, PA, PR, RJ, RR, RS, SC, SP) ; **Frullania beyrichiana** (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb. (Yano, O., 21756 (SP) - OC - Bioma: CEAMMA / Brasil: AC, BA, ES, GO, MG, MT, PA, PE, RJ, RS, SP) ; **Frullania caulisequa** (Nees) Nees (Yano, O., 13994 (SP) - OC - Bioma: CEAMMACAPP / Brasil: AC, AL, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PA, PB, PE, RJ, RR, RS, SC, SE, SP) ; **Frullania nodulosa** (Reinw. et al.) Nees (Buck, W.R., 2802 (SP) - OC - Bioma: AM / Brasil: , AM)

JUNGERMANNIACEAE (1gen./1sp.) -**Jamesoniella colorata** (Lehm.) Spruce ex Schiffn. (Visnadi, S.R. 1588 (SP) - PR - Bioma: MA / Brasil: , SP)

LEJEUNEACEAE (22gen./108sp.) -**Anopolejeunea conferta** (C.F.W.Meissn.) A.Evans (Schäfer-verwimp, A., 13183 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , AL, BA, ES, MG, PA, PB, PE, PR, RJ, RR, RS, SC, SP) ; **Cololejeunea microscopica** (Taylor) Schiffn. (Peralta, D.F., 13159 (SP) - PR - Bioma: MA / Brasil: , DF, MG, PR, SP) ; **Cololejeunea camillii** (Lehm.) A. Evans (Peralta D.F. 10331 (SP) - PR - Bioma: MA / Brasil: , AL, AM, DF, MG, PA, PB, RJ, SP) ; **Cololejeunea clavatopapillata** Steph. (Peralta, D.F. 2976 (SP) - PR - Bioma: MA / Brasil: , SP) ; **Cololejeunea diaphana** A. Evans (Peralta, D.F. 573 (SP) - PR - Bioma: CEMA / Brasil: , ES, GO, MG, MS, MT, PR, RO, SP) ; **Cololejeunea sintenisii** (Steph.) Pocs (Silva L.T.P sn (SP) - PR - Bioma: MA / Brasil: , ES) ; **Cololejeunea minuscula** Pocs (Peralta, D.F.13572 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , PA, PR, SP) ; **Cololejeunea paucifolia** (Spruce) Bemecker & Pocs (Peralta, D.F. 14096 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , PE, SP) ; **Cololejeunea sicaefolia** (Gottsche) Pocs & Bernecker (Giancotti, C. 1111 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , PR, SP) ; **Bromeliophila natans** (Steph.) R.M.Schust. (Visnadi, S.R., 1808 (SP) - PR - Bioma: MA / Brasil: , RJ, SP) ; **Caudalejeunea**

**lehmanniana** (Gottsche) A.Evans (Schäfer-Verwimp, A. & Verwimp, 12943 (SP) - OC - Bioma: CEAMMAPP / Brasil: , AL, AM, ES, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP) ; **Ceratolejeunea coarina** (Gottsche) Steph. (D. M. Vital, 9772 (SP) - OC - Bioma: AMMA / Brasil: AC, AL, AM, AP, MA, PA, PR, SE, SP) ; **Ceratolejeunea cornuta** (Lindenb.) Schiffn. (Yano, O. & Marcelli, M., 1647 (SP) - OC - Bioma: AMMA / Brasil: AC, AM, AP, CE, DF, GO, MG, PA, PE, PR, RJ, RO, RR, SC, SE, SP) ; **Ceratolejeunea cubensis** (Mont.) Schiffn. (Vital, D.M. et al., 3905 (SP) - OC - Bioma: AMMA / Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, ES, PA, PB, PE, RJ, RO, SC, SP) ; **Ceratolejeunea fallax** (Lehm. & Lindenb.) Bonner (D. M. Vital, 5354 (SP) - OC - Bioma: AMMA / Brasil: , AM, MG, PE, RJ, RO, SP) ; **Ceratolejeunea laetefusca** (Austin) R.M.Schust. (Nelson, B.W., 696 (NY) - OC - Bioma: MA / Brasil: AC, AM, BA, ES, GO, MG, PA, PE, RJ, RR, SP) ; **Ceratolejeunea marítima** (Spruce) Steph. (Visnadi, S.R., 934 (SP) - PR - Bioma: MA / Brasil: , SP) ; **Ceratolejeunea plumula** (Spruce) Steph. (Visnadi, S.R., 4031 (SP) - PR - Bioma: MA / Brasil: , RO, SP) ; **Cheilolejeunea adnata** (Kunze) Grolle (D. M. Vital, 8707 (SP) - OC - Bioma: CEAMMA / Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, ES, MT, PA, PE, PR, RN, RR, SC, SP) ; **Cheilolejeunea rigidula** (Nees ex Mont.) R.M. Schust. (Yano, O. 21919 (SP) - OC - Bioma: / Brasil: , AM, PA) ; **Cheilolejeunea trifaria** (Reinw. et al.) Mizut. (Peralta, D.F., 651 (SP) - OC - Bioma: CEAMMAPP / Brasil: AC, AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RR, SP) ; **Cololejeunea cardiocarpa** (Mont.) A.Evans (Yano, O. & Andrade-Lima, D., 2732 (SP) - OC - Bioma: CEAMMA / Brasil: , AM, BA, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PB, PE, RJ, RO, RR, SC, SE, SP) ; **Cololejeunea gracilis** (Ast.) Pócs (Peralta, D.F. 460222 (SP) - PR - Bioma: MA / Brasil: , AM, ES, GO, MG, MT, PA, PB, RJ, RS, SC, SP) ; **Cololejeunea kunertiana** (Peralta, D. F. 454946 (SP) - PR - Bioma: MA / Brasil: , PR) ; **Cololejeunea manaosensis** (Herzog) (Lützelburg, P., s.n. (SP) - PR - Bioma: MA / Brasil: , AM, MT, PA, SP) ; **Cololejeunea minuta** (Mitt.) Steph. (Peralta, D.F. 16190 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , PR, SP) ; **Cololejeunea minutíssima** (Sm.) Schiffn. (Schäfer-Verwimp, A., 8464 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: AC, AM, BA, ES, MG, MS, MT, PE, PR, RJ, RR, SC) ; **Cololejeunea obliqua** (Nees

&Mont.) Schiffn. (Santos, N.D., 245 (RB) - OC - Bioma: AMMA / Brasil: AC, AM, BA, ES, MG, MS, MT, PE, PR, RJ, RR, SC) ; **Cololejeunea platyneura** (Spruce) A. Evans (Schuster, R.M. 19-10-281 (SP) - PR - Bioma: / Brasil: , AM) ; **Cololejeunea pustulosa** Jovet-Ast (Vital, D.M.228938 (SP) - PR - Bioma: MA / Brasil: , RO) ; **Cololejeunea scabrifolia** Gott. ex Steph. (Vital, D.M. 228923 (SP) - PR - Bioma: MA / Brasil: , RO, SP) ; **Cololejeunea subcardiocarpa** Tixier (Schäfer-Verwimp, A. & Verwimp, I., 7542 (SP) - PR - Bioma: CEAMMA / Brasil: AC, AL, AM, BA, CE, ES, GO, MG, MT, PA, PE, PR, RJ, SC, SP) ; **Cololejeunea submarginata** Tixier (Schafer-Verwimp, A., 8620 (SP) - PR - Bioma: CEAMMA / Brasil: , AL, AM, GO, MG, MT, SP) ; **Cololejeunea truncatifolia** Tixier (Schafer-Verwimp, A., 10224 (SP) - PR - Bioma: MA / Brasil: , AM, ES, MG, MT, PR, RJ, RS, SC, SP) ; **Cololejeunea verwimpitii** Tixier (Schafer-Verwimp, A., 10224 (SP) - PR - Bioma: MAPT / Brasil: , AM, ES, MG, MT, PR, RJ, RS, SC, SP) ; **Colura calyptrifolia** (Hook.) Dumort. (Schäfer-Verwimp, A. & Verwimp, I, 15016 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , MG, PR, RJ, SP) ; **Colura cylindrica** Herzog (Bastos, C.J.P., 2275 p.p. (ALCB) - OC - Bioma: AMMA / Brasil: , AM, BA) ; **Colura greigsmithii** Jovet-Ast (Schäfer-Verwimp, A., 19169/A (SP) - PR - Bioma: CEAMMA / Brasil: , AM, MT, PA, PE, SP) ; **Colura tenuicornis** (A.Evans) Steph. (Yano, O., 4205 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , ES, MG, PE, RJ, RS, SC, SP) ; **Colura ulei** Jovet-Ast (Visnadi, S.R., 1809 (SP) - OC - Bioma: AMMA / Brasil: , AM, PE, RJ, SP) ; **Cyclolejeunea convexistipa** (Lehm. & Lindenb.) A.Evans (Schäfer-Verwimp, A., 9280 (SP) - OC - Bioma: AMMA / Brasil: , AL, AM, AP, BA, CE, MT, PA, PE, RJ, RN, RO, SP) ; **Cyclolejeunea luteola** (Spruce) Grolle (Schäfer-verwimp, A., 9069 (SP) - OC - Bioma: AMMA / Brasil: , AM, BA, MG, MT, PA, PE, RJ, RO, SP) ; **Cyclolejeunea peruviana** (Lehm. & Lindenb.) A.Evans (Schiffner, V., 965 (SP) - OC - Bioma: CEAMMA / Brasil: , AM, BA, PA, SP) ; **Dicranolejeunea axilaris** (Spruce) Schiffner (Costa, D.P., s.n. (RB) - OC - Bioma: MA / Brasil: , PR, RJ, SP) ; **Diplasiolejeunea brachyclada** Evans (Vital, D.M.9804 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , SP) ; **Diplasiolejeunea brunnea** Steph. (Yano, O., 23667 (SP) - OC - Bioma: CEAMMA / Brasil: AC, AL, AM, BA, CE, ES, MT, PA, RJ, RO, SC, SP) ; **Diplasiolejeunea**

*cavifolia* Steph. (Schäfer-Verwimp, A., 10987 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , CE, PE, PR, RJ, SC, SP) ; *Diplasiolejeunea glaziovii* Tixier (Vital, D.M. s.n. (SP) - PR - Bioma: MA / Brasil: , BA) ; *Diplasiolejeunea lancifolia* p. Tix (Hampe, E., s.n. (BM) - PR - Bioma: MA / Brasil: AC) ; *Diplasiolejeunea pellucida* (Meisn.) Schiffn. (Schäfer-Verwimp, A. 11234 (MO, SP) - PR - Bioma: AMMA / Brasil: , AM, BA, ES, MG, PA, PE, PR, RJ, SC, SP) ; *Diplasiolejeunea rudolphiana* Steph. (Yano, O., 12341 (SP) - OC - Bioma: AMMA / Brasil: AC, AL, AM, BA, CE, ES, PB, PE, RJ, SC, SE, SP) ; *Diplasiolejeunea unidentata* (Lehm. & Lindenb.) Schiffn. (Schäfer-verwimp, A., 14516 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , BA, RJ, SC, SP) ; *Drepanolejeunea anoplantha* (Spruce) Steph. (Bordin, J., s.n. (SP) - OC - Bioma: AMMA / Brasil: , AM, BA, CE, ES, PE, RJ, RS, SP) ; *Drepanolejeunea araucariae* Steph. (Costa, D.P., 3705 (RB) - OC - Bioma: MA / Brasil: , MG, RJ, RS, SC, SP) ; *Drepanolejeunea bidens* (Steph.) A.Evans (Yano, O. & Andrade-Lima, D., 2732 (SP) - OC - Bioma: AMMA / Brasil: , AL, AM, MG, PE, RR, SP) ; *Drepanolejeunea biocellata* A.Evans (Vital, D. M., s.n. (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , RJ, SP) ; *Drepanolejeunea campanulata* (Spruce) Steph. (Schiffner, V., 960 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , RJ, SC, SP) ; *Drepanolejeunea fragilis* Bischl (O. Yano et al., 16526p.p. (SP) - OC - Bioma: AMMA / Brasil: , AL, AM, AP, BA, CE, ES, MG, PA, PE, RJ, RR, SP) ; *Drepanolejeunea granatensis* (J.B.Jack & Steph.) Bischl. (Costa, D.P., 3858 (RB) - OC - Bioma: MA / Brasil: , MG, RJ, SP) ; *Drepanolejeunea inchoata* (Meisn.) Schiffn. (Yano, O., 20795 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , CE, RJ) ; *Drepanolejeunea mosenii* (Steph.) Bischl. (Peralta, D.F., 204 (SP) - OC - Bioma: AMMA / Brasil: , AM, BA, ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SP) ; *Drepanolejeunea orthophylla* (Nees & Mont.) Bischl. (Oliveira-e-Silva, M.I.M.N., 911 (UERJ) - PR - Bioma: AMMA / Brasil: , AM, PA, RJ, SC, SP) ; *Drepanolejeunea polyrhiza* (Nees) Grolle & R.L. Zhu (Yano, O. 32701 (SP) - PR - Bioma: / Brasil: , AM, ES, MG, MT, PA, SP) ; *Drepanolejeunea sabaliana* Schuster (Vital, D.M 10400 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , SP) ; *Harpalejeunea oxyphylla* (Nees & Mont.) Steph. (J.J. Puiggari, s.n., G23512 (SP) - OC - Bioma: AMMA / Brasil: , AM, BA, PA, PB, PE, RJ, RR, SP) ; *Harpalejeunea stricta* (Lindenb.

&Gottsche) Steph (D. M. Vital, 9774 (SP) - OC - Bioma: AMMA / Brasil: , AL, BA, MG, PA, PE, RJ, SP) ; ***Lejeunea bermudiana*** (A.Evans) R.M.Schust. (Peralta, D.F. s.n. (SP) - OC - Bioma: AMMA / Brasil: AC, ES, PA, RJ, SP) ; ***Lejeunea caespitosa*** Lindenb. ex Gott. (Yano, O. 2644 (SP) - OC - Bioma: / Brasil: AC, AM, BA, CE, ES, MT, PA, PE, SE, SP) ; ***Lejeunea cancellata*** Nees & Mont. (D. M. Vital, 343 (SP) - OC - Bioma: CEMAPT / Brasil: , AL, BA, CE, ES, GO, MA, MS, MT, RJ, RS, SC, SP) ; ***Lejeunea capensis*** Gottsche (D. M. Vital, 3500-D (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , MG, RJ, RS, SP) ; ***Lejeunea caulicalyx*** (Steph.) E.Reiner &Goda (D. M. Vital, 9901 (SP) - OC - Bioma: CEAMMAPT / Brasil: AC, AL, BA, ES, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RR, SP) ; ***Lejeunea compressiuscula*** Steph. (Visnadi, S.R 2106 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , SP) ; ***Lejeunea cristulata*** (Steph.) E.Reiner &Goda (Schäfer-Verwimp, A. & Verwimp, I., 7620 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , BA, ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SP) ; ***Lejeunea elliptica*** Lehm. & Lindb. (Loefgren, A. s.n. (SP) - PR - Bioma: MA / Brasil: , SP) ; ***Lejeunea flava*** (Sw.) Nees (Peralta, D.F., 1938 (SP) - OC - Bioma: CEAMMACAPPPT / Brasil: AC, AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RR, RS, SC, SE, SP) ; ***Lejeunea glaucescens*** Gottsche (Yano, O., 2905 p.p. (SP) - OC - Bioma: CEAMMAPT / Brasil: AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RR, RS, SC, SP) ; ***Lejeunea laeta*** (Lehm. & Lindenb.) Gottsche (Santos, N.D., 507 (RB) - OC - Bioma: MA / Brasil: , BA, CE, MG, PR, RJ, SC, SP) ; ***Lejeunea laetevirens*** Nees & Mont. (D. M. Vital, 10254 (SP) - OC - Bioma: CEAMMACAPPPT / Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, ES, MA, PA, PB, PR, RJ, RN, RR, RS, SC, SE, SP) ; ***Lejeunea maxonii*** (A. Evans) X.-L. He (Yano, O. 132561 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , SP) ; ***Lejeunea monimiae*** (Steph.) Steph. (Costa, D.P., 4614 (RB) - OC - Bioma: MA / Brasil: , MG, PE, PR, RJ, SC, SP) ; ***Lejeunea phyllobola*** Nees & Mont. (D. M. Vital, 7892, (SP) - OC - Bioma: CEAMMACAPPPT / Brasil: AC, AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, RJ, RN, RS, SC, SP) ; ***Lejeunea puiggariana*** Steph (D. M. Vital, 1139 (SP) - OC - Bioma: MAPT / Brasil: , BA, MS, PE, PR, RJ, SC, SP) ; ***Lejeunea raddiana*** Lindenb. (Schafer-Verwimp, A., 9272 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , MG, RJ, RS, SP) ; ***Lejeunea trinitensis*** Lindenb.

(D. M. Vital, 5939 (SP) - OC - Bioma: CEAMMAPT / Brasil: AC, AM, BA, CE, ES, GO, MG, MS, MT, PE, PR, RJ, SE, SP) ; **Leptolejeunea brasiliensis** Bischl. (Puiggari, J., 791 (SP) - PR - Bioma: MA / Brasil: , MG, PR, RJ, RS, SC, SP) ; **Leptolejeunea diversilobulata** Bischl. (Schiffner, V., 693 (SP) - PR - Bioma: MA / Brasil: , AM, RJ, RS, SC, SP) ; **Leptolejeunea elliptica** (Lehm. & Lindenb.) Schiffn. (Puiggari, J., s.n. (SP) - PR - Bioma: CEAMMACA / Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PA, PE, PR, RJ, RR, SC, SE, SP) ; **Leptolejeunea exocellata** (Spruce) A.Evans (Schiffner, V., 2387 (SPA) - OC - Bioma: CEAMMAPT / Brasil: AC, AL, AM, BA, MT, PR, RJ, SC, SP) ; **Leptolejeunea obfuscata** (Spruce) Steph. (Spruce, R., s.n. (MANCH) - PR - Bioma: CEAMMAPT / Brasil: , AM, MT) ; **Leptolejeunea serratifolia** Schiffn. (R. Spruce, s.n. (G) - PR - Bioma: AM / Brasil: , AM) ; **Marchesinia brachiata** (Yano, O 1784 (SP) - OC - Bioma: AM / Brasil: ) ; **Microlejeunea bullata** (Taylor) Steph. (D. M. Vital, 5387 (SP) - PR - Bioma: CEAMMACAPT / Brasil: AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, PE, PR, RJ, RN, RR, RS, SC, SE, SP) ; **Microlejeunea cystifera** Herzog (E. Hoehne, s.n. (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , BA, SP) ; **Microlejeunea epiphylla** Bischl. (Peralta, D.F., 4212 (SP) - OC - Bioma: CEAMMACAPPPT / Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, RJ, RN, RR, RS, SC, SE, SP, TO) ; **Neurolejeunea breutelii** (Gottsche) A.Evans (Schäfer-Verwimp, A. & Verwimp, 13498 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , BA, ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SP) ; **Odontolejeunea angustifolia** Steph. (Gehrt, A. 086077 (SP) - PR - Bioma: MA / Brasil: , SP) ; **Odontolejeunea decemdentata** (Spruce) Steph. (Grolle, R., s.n. (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , RJ, SP) ; **Odontolejeunea lunulata** (Weber) Schiffn. (Santos, N.D., 670 (RB) - OC - Bioma: CEAMMA / Brasil: AC, AM, AP, BA, CE, ES, MG, MT, PA, PE, PR, RJ, RR, RS, SP) ; **Odontolejeunea rhomalea** (Spruce) Steph. (D. M. Vital, 1146 (SP) - OC - Bioma: AMMA / Brasil: , AM, AP, RR, SP) ; **Omphalanthus filiforme** (Sw.) Nees (Queiroz, L.P., 3172 (ALCB) - OC - Bioma: AMMAPT / Brasil: , AM, BA, CE, ES, MG, PE, RJ, SE, SP) ; **Prionolejeunea aemula** (Gottsche) A.Evans (Vital, D.M., 6667 (SP) - OC - Bioma: CEAMMA / Brasil: , AM, BA, MT, PA, PE, RJ, RR, SE, SP) ;

***Rectolejeunea emarginuliflora*** (Gottsche) A.Evans (De Vuono et al., 715 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , BA, SP) ; ***Rectolejeunea maxonii*** Evans (Silva, M.R.2032 (SP) - PR - Bioma: MA / Brasil: , SP) ; ***Symbiezidium barbiflorum*** (Lindenb. & Gottsche) A. Evans (D. M. Vital, 6682 (SP) - OC - Bioma: AMMA / Brasil: AC, AM, BA, ES, PA, PE, RJ, SC, SP) ; ***Taxilejeunea isocalycina*** (Spruce) Schiffn. (Vital, D.M., 91 (SP) - OC - Bioma: AMMA / Brasil: , AM, BA, ES, MG, PA, PR, RJ, RR, RS, SC, SP) ; ***Taxilejeunea obtusângula*** (Spruce) A.Evans (J.J. Puiggari, s.n. (G 27100) - OC - Bioma: AMMA / Brasil: , PA, PR, RJ, RR, RS, SP) ; ***Taxilejeunea pterigonía*** (Lehm. & Lindenb.) Schiffn. (Gradstein & Costa, 3867 (RB) - OC - Bioma: MA / Brasil: , ES, MG, RJ, RS, SC, SP) ; ***Taxilejeunea terrícola*** (Spruce) Steph. (Giulietti, A.M. 9780 (SP) - PR - Bioma: MA / Brasil: , MG)

LEMBOPHYLLACEAE (1gen./1sp.) -***Orthostichella pachygastrella*** (Müll.Hal.) B.H.Allen & Magill (Sehnem, A. 7485 (PACA) - OC - Bioma: MA / Brasil: , MG, PR, RJ, RS, SC, SP)

LEPIDOZIACEAE (1gen./2sp.) -***Telaranea diacantha*** (Mont.) Engel & Merr. (Yano, O., 3495 (SP) - OC - Bioma: CEAMMA / Brasil: AC, AM, BA, DF, ES, GO, PA, PR, RJ, RS, SP); ***Telaranea nematodes*** (Gottsche ex Austin) M.A.Howe (Yano, O., 9283 (SP) - OC - Bioma: CEAMMA / Brasil: AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, RJ, RR, RS, SC, SE, SP)

LEUCOMIACEAE (1gen./1sp.) -***Philophyllum tenuifolium*** (Mitt.) Broth. (Visnadi, S.R., 1665 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , MG, RJ, SC, SP)

METEORACEAE (2gen./2sp.) -***Floribundaria usneoides***(Broth.) Broth. (Visnadi, S.R. 524 (SP) - PR - Bioma: MA / Brasil: , SP); ***Pilotrichella pentasticha*** (Brid.) Wijk. & Marg. (Visnadi, S.R. 487 (SP) - PR - Bioma: MA / Brasil: , SP)

METZGERIACEAE (1gen./8sp.) -***Metzgeria albinea*** Spruce (Glaziou, A.F.M. 7378 (MANCH) - OC - Bioma: CEMA / Brasil: , BA, CE, GO, PE, PR, RS, SC) ; *Metzgeria aurantiaca* Steph. (D. M. Vital, 5429 (SP) - OC - Bioma: AMMA / Brasil: , AM, BA, CE, ES, MG, PB, PE, PR, RJ, RS, SC, SP) ; ***Metzgeria consangüínea*** Schiffn. (Yano, O., 6349 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , PR, RJ, SP) ; ***Metzgeria convoluta*** Steph. (Yano, O. & Marcelli, M., 13271 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , PE, PR, RJ, RS, SC, SP) ;

**Metzgeria furcata** (L.) Dumort. (Yano, O. et al., 31266 (SP) - OC - Bioma: CEAMMA / Brasil: AC, BA, CE, ES, GO, MG, PB, PE, PR, RJ, RS, SC, SP) ; **Metzgeria herminieri** Schiffn. (Yano, O. & Marcelli, M., 16109 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , RJ, RS, SC, SP) ; **Metzgeria myriopoda** Lindb. (D. M. Vital, 9379 (SP) - OC - Bioma: CEMA / Brasil: , DF, ES, GO, MG, PE, RJ, RS, SC, SP) ; **Metzgeria uncigera** A.Evans (Yano, O. & Marcelli, M., 13375 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SP)

NECKERACEAE (2gen./2sp.) -**Neckeropsis undulata** (Hedw.) Reichardt (Peralta, D.F. et al., 10962 (SP) - OC - Bioma: CEAMMACAPT / Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP, TO); **Porotrichum longirostre**(Hook.) Mitt. (Peralta, D.F. et al., 279 (SP) - OC - Bioma: CEMA / Brasil: , MG, MS, MT, PE, RJ, RS, SC, SP)

ORTHOTRICHACEAE (1gen./1sp.) -**Macromitrium filicaule** Müll. Hal (Hoehne, F.C. 004341 (SP) - PR - Bioma: MA / Brasil: , SP)

PILOTRICHACEAE (6gen./10sp.) -**Callicostella pallida**(Hornsch.) Ångström (Yano, O. et al., 18790 (SP) - OC - Bioma: CEAMMACAPPPT / Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, RJ, RN, RO, RR, RS, SC, SE, SP, TO) ; **Crossomitrium epiphyllum** (Mitt.) Müll. Hal. (Vital, D.M., 6550 (SP) - PR - Bioma: MA / Brasil: , BA, SP) ; **Crossomitrium patrisiae** (Brid.) Müll. Hal. (Yano, O. et al., 2649 (SP) - PR - Bioma: AMMA / Brasil: AC, AL, AM, BA, CE, PA, PE, PR, RJ, RO, RR, SC, SP) ; **Lepidopilidium nitens** (Hornsch.) Broth (Visnadi, S.R. 354239 (SP) - PR - Bioma: MA / Brasil: , SP) ; **Lepidopilum muelleri** (Hampe) Mitt. (Peralta, D.F., 3412 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , MG, PR, RJ, SP) ; **Lepidopilum scabrisetum**(Schwägr.) Steere (Peralta, D.F. et al., 2427 (SP) - OC - Bioma: CEAMMA / Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, MG, MT, PA, PE, RJ, RO, RR, RS, SC, SP) ; **Lepidopilum stolonaceum** Müll. Hal. (Visnadi, S.R. 1426 (SP) - PR - Bioma: MA / Brasil: , SP) ; **Pilotrichum bipinnatum** (Schwägr.) Brid. (Vital, D.M. , 2952 (SP) - OC - Bioma: CEAMMA / Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, MA, MG, PA, RJ, RO, RR, SP) ; **Pilotrichum Evanescens** (Müll.Hal.) Müll.Hal. (Vital, D.M., 6722 (SP) - OC - Bioma: CEAMMA / Brasil: , AM, AP, BA, MG, MT, PA, PB, PE, PR,

RJ, RR, SC, SP) ; **Thamniopsis incurva** (Hornsch.) W.R. Buck (Yano, O. & Shirata, T., 11373 (SP) - OC - Bioma: AMMA / Brasil: , AM, BA, ES, MG, PA, PB, PE, PR, RJ, RS, SC, SP)

PLAGIOCHILACEAE (1gen./4sp.) -**Plagiochila disticha** (Lehm. & Lindenb.) Lindenb. (Peralta, D.F., 969 (SP) - OC - Bioma: CEAMMACAPT / Brasil: AC, AM, AP, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PR, RJ, RR, RS, SC, SP) ; **Plagiochila martiana**(Nees) Lindenb. (Yano, O., 26285 (SP) - OC - Bioma: CEAMMAPT / Brasil: AC, AL, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RS, SC, SP) ; **Plagiochila micropteryx** Gottsche (Yano, O. et al., 2632 (SP) - OC - Bioma: AMMA / Brasil: , BA, CE, ES, MG, PA, PE, RJ, RS, SP) ; **Plagiochila patentissima**Lindenb. (Vital, D.M., 6831 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , BA, CE, ES, MG, PB, PE, PR, RJ, RS, SC, SP)

PORELLACEAE(1./1sp.) -**Porella brasiliensis**(Raddi) Schiffn. (Schäfer-Verwimp 8290 (SP) - OC - Bioma: CEMA / Brasil: , GO, MG, PR, RJ, RS, SC, SP)

PTEROBRYACEAE (1gen./1sp.) -**Orthostichopsis tortipilis**(Müll.Hal.) Broth. (D. M. Vital, 5078 (SP) - OC - Bioma: AMMA / Brasil: , AM, AP, BA, ES, MG, PE, RJ, SP)

RADULACEAE (1gen./8sp.) -**Radula cubensis** K.Yamada (Schäfer-Verwimp, A. & Verwimp, I., 7536 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , BA, ES, RS, SP) ; **Radula elliotii** Castle (Schäfer-Verwimp, A., 7634 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , SP) ; **Radula flaccida** Lindenb. & Gottsche (Yano, O. et al., 2662 (SP) - OC - Bioma: AMMA / Brasil: AC, AL, AM, BA, ES, MG, PA, PE, RO, RR, SP) ; **Radula kegelii** Gottsche ex Steph. (Valente, E.B., 1106 (HUEFS) - OC - Bioma: CEAMMA / Brasil: , AM, AP, BA, ES, MG, PA, PE, PR, RJ, RS, SC, SP) ; **Radula mammosa** Spruce (E.H.G. Ule, 502 (SP) - PR - Bioma: AMMA / Brasil: , AM, RJ, SP) ; **Radula recubans** Taylor (Pôrto, K.C., s.n. (UFP 49220) - OC - Bioma: AMMA / Brasil: , AL, BA, ES, MG, PA, PB, PE, PR, RJ, RS, SC, SP) ; **Radula stenocalyx** Mont. (Schiffner, V., 977 (W) - OC - Bioma: AMMA / Brasil: , AM, BA, ES, RJ, SC, SP) ; **Radula yanoella** R.M.Schust (Schuster, R.M., 79-15-627, (NY) - PR - Bioma: AM / Brasil: , AM, PA)

RHIZOGONIACEAE (1gen./1sp.) - ***Pyrrhobryum spiniforme*** (Hedw.) Mitt.  
(Peralta, D.F. et al., 6376 (SP) - OC - Bioma: CEAMMAPP / Brasil: , AM,  
BA, ES, MG, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP)

SEMATOPHYLLACEAE (3gen./4sp.) - ***Meiothecium lageniformis*** (C.M.) Broth.  
(Vital, D.M. 10392 (SP) - PR - Bioma: MA / Brasil: , SP);  
***Paranapiacabaea paulista*** Buck & Vital (D. M. Vital, 10795 (SP) - OC -  
Bioma: MA / Brasil: , PR, SP) ; ***Sematophyllum caespitosum*** (C. Muell.)  
Mitt. (Pirani, J.R. 7924 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , MG) ;  
***Sematophyllum galipense*** (Müll.Hal.) Mitt. (Bordin et al., 237 (MBM) -  
OC - Bioma: CEAMMA / Brasil: , BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MT, PA,  
PR, RJ, RS, SC, SP, TO)

THUIDIACEAE (1gen./1sp.) - ***Thuidium brasiliense*** Mitt. (P.E.A.S. Camara,  
1949 (SP) - OC - Bioma: MA / Brasil: , MG, PR, RJ, RS, SC, SP)

## Bibliografia

Bentley, BL (1987) Nitrogen fixation by epiphylls in the tropical rainforest. *Annals of the Missouri Botanical Gardens*. 74: 234-241.

Crandall-Stotler, B, Stotler, RE , Long, DG (2008) Morphology and classification of the Marchantiophyta. In: B Goffinet, AJ. Shaw. *Bryophyte Biology*. University Press Cambridge. 2ed.

Dauphin, G (2000) The Genus *Ceratolejeunea* Jack & Steph. (Hepaticae: Lejeuneaceae). In: Tropical American. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Mathematisch- Naturwissenschaftlichen Fakultäten der Georg-August Universität zu Göttingen, Germany

Goffinet, B, Buck, WR, Shaw, AJ (2009) Morphology, anatomy and classification of the Bryophyte. In: B. Goffinet & A.J. Shaw. *Bryophyte Biology*. University Press Cambridge. 2ed.

Gradstein, SR (1997) The Taxonomic Diversity epiphyllous Bryophytes. *Abstracta Botanica*. 21: 15-19.

Gradstein, SR, Wilson, R, Ilkiu-Borges, AL, Heinrichs, J (2006) Phylogenetic relationships and neotenic evolution of *Metzgeriopsis* (Lejeuneaceae) based on chloroplast DNA sequences and morphology. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 151:293-308.

Gradstein, SR e Costa, DP (2003) The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 87: 1-196.

Gradstein, SR, Ilkiu-Borges, AL (2009) Guide to the plants of Central French Guiana. Part 4. Liverworts and Hornworts. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 76: 1-140

Malombe, I (2009) Studies on African *Cheilolejeunea* (Lejeuneaceae) I: New Species and New Combinations. *Acta Botanica Hungarica* 51(3–4): 315–328.

Pocs, T, Bernecker, A (2009) Overview of *Aphanoleunea* (Jungermaniopsida) After 25 Years. *Polish Botanical Journal* 54(1): 1-11,

Reiner-Drehwald, ME (2007) Preliminary key to the genus *Lejeunea* in Brazil. In: Revision of the genus *Lejeunea* for Flora Neotropica. Department of Systematic

Botany, Albrecht von Haller Institute of Plant Sciences, University of Göttingen, Göttingen.

Reiner-Drehwald, ME (2009) *Lejeunea adpressa* Nees (Lejeuneaceae) a widely distributed species of tropical America. *Cryptogamie, Bryology et Lichenology* 30: 329-336.

Reiner-Drehwald, ME (2010) On *Lejeunea* subgenus *Nanolejeunea* (Lejeuneaceae, Jungermanniopsida) *Nova Hedwigia, Beiheft* 138: 117–12.

Reiner-Drehwald, ME, Goda, A (2000) Revision of the Genus *Crossotolejeunea* (Lejeuneaceae, Hepaticae). *The Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 89: 154.

Stotler, R, Stotler, B (1977) A Checklist of the Liverworts and Hornworts of North America. *The Bryologist*. 8(3): 405-428.

Yano, O (1984) Checklist of Brazilian liverworts and hornworts. *The Journal of the Botanical Laboratory*. 56: 481-548.

Yano, O. 1989. An additional checklist of Brazilian bryophytes. *The Journal of the Botanical Laboratory*. 66: 371-434.

Yano, O (1995) A new additional annotated checklist of Brazilian bryophytes. *The Journal of the Botanical Laboratory*. 78: 137-182.

Yano, O (2006) Novas adições ao catálogo de Briófitas Brasileiras. *Boletim do Instituto de Botânica* 127: 1-142.

Yano, O (2008) Catálogo de Antóceros e Hepáticas Brasileiros: literatura original, basônimo, localidade tipo e distribuição geográfica. *Boletim do Instituto de Botânica* 19: 1-110.

Yano, O (2010) Levantamento de Novas Ocorrências de Briófitas Brasileiras. Instituto de Botânica, Secretaria do Meio Ambiente, Sao Paulo, SP, Brasil, 254.

Ye, W, Zhu, R (2010) *Leucolejeunea*, a new synonym of *Cheilolejeunea* (Lejeuneaceae), with special reference to new combinations and nomenclature. *Journal of Bryology* (2010) 32: 279–282.

Zartman, CE e Ilkiu- Borges, AL (2007) Guia para Briófitas Epífitas da Amazônia Central. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia- Manaus. 1-140

## **CAPÍTULO IV**

### **BRIÓFITAS EPÍFILAS EM REMANESCENTES DE FLORESTA ATLÂNTICA, ESPÍRITO SANTO, BRASIL**

Periódico selecionado: Hoehnea

**RESUMO:** O Espírito Santo, apesar de apresentar vários remanescentes de Floresta Atlântica, seja como reservas naturais ou particulares, apresenta poucos estudos relacionados à brioflora ocorrente em seu território, o que gera necessidade do desenvolvimento de estudos para o reconhecimento da diversidade brioflorística nesses ambientes e para o esclarecimento das relações ocorrentes entre as espécies, em especial as que sofrem diretamente os efeitos gerados pelos processos de degradação ocorridos sobre esse domínio fitogeográfico, visto sua maior sensibilidade às variações ambientais. As coletas foram realizadas em seis remanescentes de Floresta Atlântica no ES, sendo algumas áreas de preservação ambiental e outras áreas particulares. Foram identificadas 30 espécies, distribuídas em quatro famílias (13 gen\26 esp) de hepáticas e três famílias (4gen\4esp.) de musgos. Lejeuneaceae (23 spp) foi a família que apresentou maiores riquezas genéricas e específicas, representando 76% das espécies amostradas. Os gêneros *Cololejeunea*, *Lejeunea*, *Drepanolejeunea* e *Leptolejeunea* foram os mais representativos. Das 139 espécies ocorrentes como epífilas no Brasil 81 espécies ocorrem no ES santo, o que representa 58% das espécies ocorrentes no Brasil como epífilas.

Palavras-chave: Brioflora, sudeste do Brasil, habitat

**ABSTRACT:** Despite the presence of several remnants of Atlantic Forest, either as natural or private reserves, Espírito Santo presents few studies related to the bryoflora occurring in its territory, which generates the need to develop studies for the recognition of the bryofloristic diversity in these environments and to clarify the relationships between species, especially those that directly suffer the effects generated by degradation processes occurring on this phytogeographic domain, due to their greater sensitivity to environmental variations. The collections were carried out in six remnants of the Atlantic Forest in the E.S., being some areas of environmental preservation and other particular areas. Thirty species were identified, distributed in four families (13 gen \ 26 esp) of liverworts and three families (4gen \ 4sp.) of mosses. Lejeuneaceae (23 spp) was the family that presented the greatest generic and specific richness, representing 76% of the species sampled. The genera *Cololejeunea*, *Lejeunea*, *Drepanolejeunea* and *Leptolejeunea* were the most representative. From the 139 species that occur as epiphytes in Brazil, 81 species occur in ES , representing 58% of the species that occur in Brazil as epiphyls.

**Key words:** Bryoflora, southeastern Brazil, habitat

## Introdução

O atual cenário de fragmentação dos remanescentes de Mata Atlântica e os possíveis efeitos de redução da diversidade gerados pelas mudanças climáticas, como, por exemplo, a alteração dos microclimas necessários ao estabelecimento de algumas espécies vegetais, tem aumentado a necessidade do desenvolvimento de estudos para o reconhecimento da diversidade florística nesses ambientes e para o entendimento das relações ocorrentes entre as espécies, em especial as que sofrem diretamente os efeitos citados, visto sua maior sensibilidade às variações ambientais (Meyers 1997, Primack & Rodrigues 2001, Kageyama & Lepsch-Cunha 2001).

Entre essas espécies de notável sensibilidade estão às briófitas epífilas, que se destacam por seu potencial bioindicador, pois são bem características de ambientes pouco antropizados. Apesar desse potencial, pouco se conhece a cerca de sua diversidade em ambientes de Mata Atlântica e sobre as características relacionadas à interação dessas espécies com as plantas vasculares, relação de grande importância nesses ambientes (Goffinet & Shaw 2009, Vanderpoorten & Goffinet 2009)

No domínio fitogeográfico da Mata Atlântica, presente no território brasileiro, apesar de seu acentuado estágio de degradação, é ainda considerado incompleto o conhecimento sobre a composição das comunidades de briófitas epífilas. Para o Estado do Espírito Santo esse conhecimento apresenta-se ainda menor, uma vez que, em relação ao conhecimento brioflorístico de outras regiões do sudeste do estado tem apenas duas áreas em que foram realizados levantamentos florísticos de forma sistemática, a Reserva Natural da Vale do Rio Doce (Linhares) realizado por Costa & Silva (2003) e Yano (2005) e o Parque Estadual Pedra Azul (Domingos Martins) de Silva & Bastos (2011).

Tendo como base os levantamentos florísticos já realizados no estado e coletas em outros fragmentos de Floresta Atlântica no Espírito Santo este estudo visa caracterizar a comunidade de briófitas epífilas, quando a sua composição florística, riqueza de espécies, e alguns aspectos relacionados a sua interação com substrato, como a distribuição das tramas e as plantas colonizadas nos ambientes.

Os resultados obtidos no presente estudo permitiram incrementar o conhecimento sobre as comunidades epífilas na Mata Atlântica do Brasil, propiciando identificar a importância e a expressividade do grupo na brioflora deste domínio biogeográfico, bem como gerar novos dados para aplicação em estudos que analisem a natureza anatômica da interação e na busca de melhor esclarecimento quanto à especificidade presente na relação entre briófitas e plantas vasculares, além, do grande potencial de inclusão de novas espécies a brioflora descrita para o Estado do Espírito Santo e para o Brasil.

## **Materiais e Métodos**

As coletas foram realizadas em seis remanescentes de Floresta Atlântica, sendo algumas áreas de preservação ambiental e outras áreas particulares (Fig.1), são elas:

Parque Nacional do Caparaó (20°19'20"37"S e 41°43' e 41°53"W), entre os Estados do Espírito Santo e Minas Gerais. Vegetação floresta estacional semidecidual e mata semicaducifólia, Altomontana.

Parque Estadual Pedra Azul-PEPAZ (20°23'32"-20°29'24"S e 40°00'25"W). Município de Domingos Martins e parte nos municípios de Vargem Alta e Venda Nova. Vegetação Floresta Ombrófila Montana e Alto-Montana.

Reserva Natural Vale do Rio Doce (19°06' e 19°18'S e 39°45' e 40°19'W). Municípios de Linhares e Jaguaré. Vegetação Floresta de tabuleiro ou floresta ombrófila densa de terras baixas Vegetação Floresta Ombrófila Montana e Alto-Montana.

Sítio Bom Jesus, área particular (20°23'32" e 20°29'24' e 40° 38'25"W). Município de Marechal Floriano. Vegetação Floresta Ombrófila Montana (Fig. 4)

Cachoeira Véu de Noiva, área particular. Município de Santa Leopoldina. Vegetação Floresta Ombrófila Montana.

Estação Biológica Mestre Alvaro (20°10'11"S e 40°18'45"W), está inserida na região metropolitana da Grande Vitória, município de Serra. Vegetação Floresta Ombrófila densa, submontana.

A classificação da vegetação brasileira adotada é a de Veloso *et al.* (1991) e Rizzini (1997), os dados de umidade foram coletados com a utilização de um termo higrômetro digital.

Para o inventário das epífitas, além das exsiccatas do herbário, foram coletadas mais 164 amostras contendo três a cinco folhas mais amadurecidas de fanerógamas arbustivas e arbóreas colonizadas por briófitas desde a base até ca. 25m de altura (Gradstein *et al.* 1996).

O sistema de classificação adotado para identificação das espécies de Briófitas esta de acordo com Crandall-Stotler *et al.* (2009) para Marchantiophyta, e Goffinet *et al.* (2009) para Bryophyta. A lista e a distribuição geográfica brasileira foram baseadas nos trabalhos de Yano (1981, 1984, 1989, 1995, 2006, 2008, 2010) e na base de dados da Flora do Brasil 2020. E os nomes dos taxons foram atualizados de acordo com as publicações mais recentes como Dauphin *et al.* (2008), Gradstein & Ilkiu-Borges (2009), Malombe (2009), Pocs & Bernecker (2009), Reiner-Drehwald (2009, 2010), Stotler & Crandall-Stotler (1977), Ye & Zhu (2010) e de acordo com a base de Dados da Flora do Brasil 2020.

Após a identificação dos táxons, as exsiccatas foram incorporadas ao acervo do Herbário da Universidade Federal do Espírito Santo com duplicatas para o Herbário de São Paulo. A distribuição geográfica mundial das espécies foi baseada nos trabalhos de Yano (1981, 1984, 1989, 1995, 2006, 2008, 2010) e trabalhos publicados recentemente. E os nomes dos taxons foram atualizados de acordo com as publicações mais recentes como Dauphin *et al.* (2008), Gradstein & Ilkiu-Borges (2009), Gradstein *et al.* (2006), Gradstein & Costa (2003), Malombe (2009), Pocs & Bernecker (2009), Reiner-Drehwald (2007, 2009), Reiner-Drehwald & Goda (2000), Stotler & Crandall-Stotler (1977) e Ye & Zhu (2010). Os Estados estão abreviados conforme sigla oficial. Foram consideradas como espécies de distribuição restrita aquelas conhecidas em 1-4 Estados brasileiros, de distribuição moderada as que ocorrem em 5-9 Estados e de ampla distribuição as que ocorrem em mais de 10 Estados, critério também adotado por Valente & Pôrto (2006).



Figura 8. Fotografias dos locais de Coleta. A. Caparaó, B. Pedra Azul (Domingos Martins), C. Reserva da Vale do Rio Doce, D. Sítio Bom Jesus (Marechal Floriano), E. Cachoeira Véu de Noiva (Santa Leopoldina), F. Mestre Álvoro ( Serra).

## Resultados e Discussão

A brioflora epífila dos remanescentes amostrados foi representada por 30 espécies. As hepáticas distribuem-se em quatro famílias, 13 gêneros e 26 espécies e os musgos em 3 famílias, 4 gêneros e 4 espécies. Lejeuneaceae (23 spp) foi a família que apresentou maiores riquezas genéricas e específicas, representando 76% das espécies amostradas (Fig. 2). Os gêneros *Cololejeunea* (8 spp), *Lejeunea* (8 spp.), *Drepanolejeunea* (7 spp.), *Leptolejeunea* (4 spp.) foram os mais representativos. Além das espécies catalogadas durante as coletas também pode ser observado que das 139 espécies ocorrentes como epífilas no Brasil 81 espécies ocorrem no ES santo, o que representa 58% das espécies ocorrentes no Brasil como epífilas.

A família Lejeuneaceae já é descrita como predominante entre os grupos de epífilas, sendo que mais de 95% das espécies de hepáticas epífilas são pertencentes à família Lejeuneaceae (Schofield 1985; Gradstein 1994); uma pequena parcela de táxons é das famílias Metzgeriaceae, Radulaceae e Frullaniaceae (Richards 1984; Gradstein 1994). Sendo essa caracterização também mantida e estudos em fragmentos de Floresta Atlântica como os de Campelo & Porto (2007) em Pernambuco e Oliveira & Bastos (2009, 2010) no Ceará.

De acordo com Gradstein *et al* (2006) alguns gêneros das famílias Lejeuneaceae, como as *Cololejeunea* apresentam especializações morfológicas, fenológicas e preprodutivas para melhor adaptação ao seu substrato, como a exemplo de crescimento em forma de tramas, forte aderência ao substrato devido a formação de disco rizoidal, formas especializadas de reprodução assexuada (gemas, cladias, fílidios caducos, etc.), além de neotenia, que é retenção do estágio de desenvolvimento juvenil (Richards 1984; Gradstein 1997, Bastos, 2008).

As espécies de maior ocorrência forma *Leptolejeunea exocelata*, *Colelejeuenea cardiocarpa* (18), *Cololejeune aplatyneura* (10), *Cololejeunea diaphana* (8). Esses gêneros são citados em outros trabalhos como mais ocorrentes em regiões de Florestas, e as espécies *C. platyneura* e *C. diaphana* são descritas como preferencialmente epífilas de acordo com o registro de suas ocorrências no banco de dados da Flora do Brasil. Segundo Zhu & Ling

(1998) *Cololejeunea* é um gênero cuja maioria das espécies são epífilas típicas de regiões tropicais. Esse gênero ocorre como epífila também em fragmentos de mata fora do Brasil, como os presentes em trabalhos realizados na China (Piippo, 1990; Zhu, 1995).

Quanto à associação com as forófitas presentes, não houve espécies pontuais e sim a distribuição sobre as espécies disponíveis em cada ambiente, no entanto as folhas pilosas como as de *Tibouchina* (Melastomataceae) apresentaram uma maior diversidade de epífilas e sua superfície. Entre as espécies identificadas que serviram como forófitas estão: *Calatheasp.*, *Cattleya sp.*, *Copaiferalangsdorffii* Desf., *Croton sp.*, *Dendrobiumsp.*, *Ocotea sp.*, *Psychotriasp.* *Tibouchinasp.* Que são representantes típicas de ambientes de Floresta Atlântica (Rizzini, 1997)

Quanto à distribuição nas áreas amostradas, foi a região do Parque Estadual Pedra Azul que apresentou o maior número de espécies (24), seguida do Sítio Bom Jesus em Domingos Martins (20), duas áreas de Floresta Ombrofila Densa, Montana e Altomontana, geralmente descritas como ambiente propício para o desenvolvimento de epífilas que habitam usualmente locais sombreados e de umidade elevada, sendo mais vulneráveis às mudanças ambientais que as demais briófitas (Pócs 1982; Richards 1984; Pan-Chenget al. 1987; Gradstein 1997). A terceira área com maior número de espécies foi a Estação Ecológica do Mestre Alvaro (Serra), que apesar de estar localizada em um ambiente urbano exibiu características favoráveis ao desenvolvimento das epífilas (Figura 3).

Em relação à distribuição baseada no tipo de vegetação, foi observado que 63% das espécies ocorreram nas áreas caracterizadas como vegetação Montana (Fig.4). Essa caracterização pode ser devido a fatores de umidade e do dossel das matas, visto que nas áreas de altomontana a vegetação assume um caráter mais rupestre e aberto que não é tão favorável ao desenvolvimento de epífilas, essa alteração da vegetação foi observada, em campo, na região do Alto Caparaó e também em Pedra Azul que passando de 1.800 de altitude a composição florística das plantas que poderia ser utilizadas como forófitas era gradualmente substituídas por espécies, de menor porte características de ambientes rupestres

Em Relação á avariação da umidade no ambiente pode ser observado que na faixa entre 80-84% de umidade houve a maior ocorrência de espécies (Fig. 5). Apesar de não terem sido feitas análises mais detalhadas esse é considerado um fator chave para o desenvolvimento das briófitas epífilas segundo Gradstein (1997), e que pode ser observada a ocorrência nas áreas amostradas.

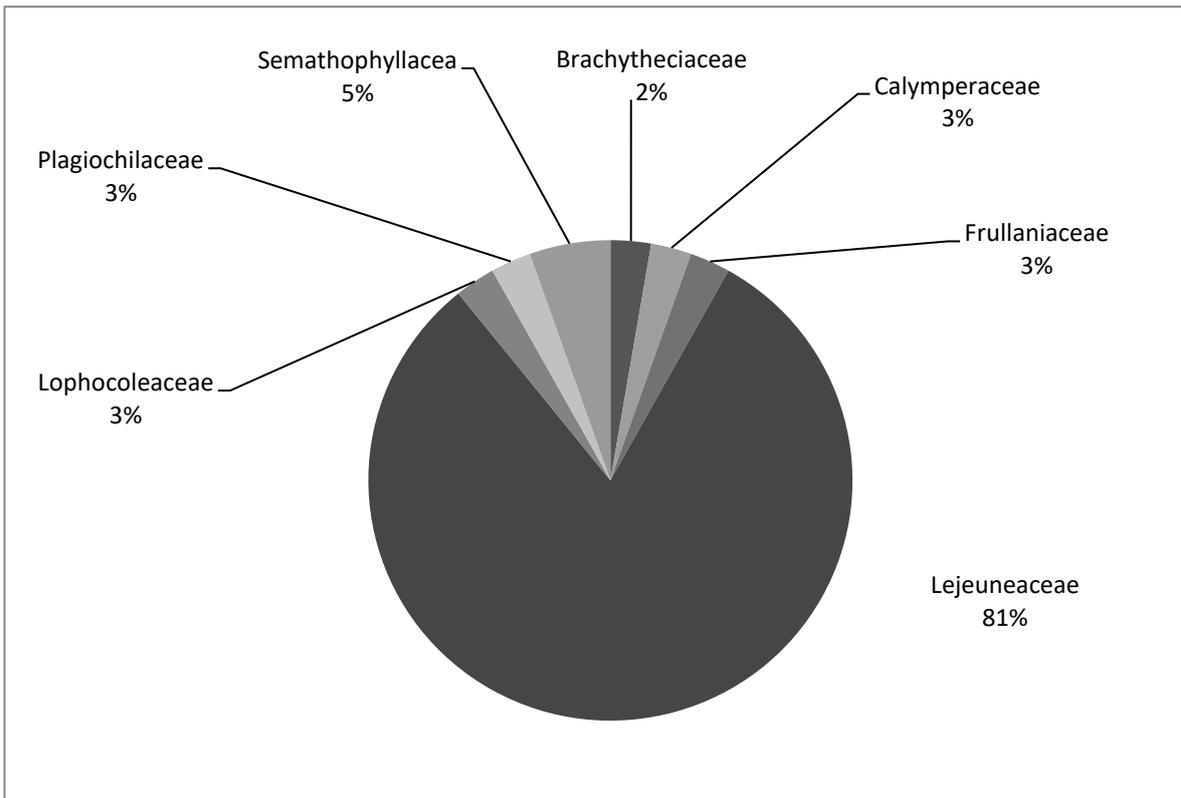


Figura 9. Riqueza específicas das Famílias de briofitas epífilas encontradas nos remanescentes de Floresta Atlântica do ES.

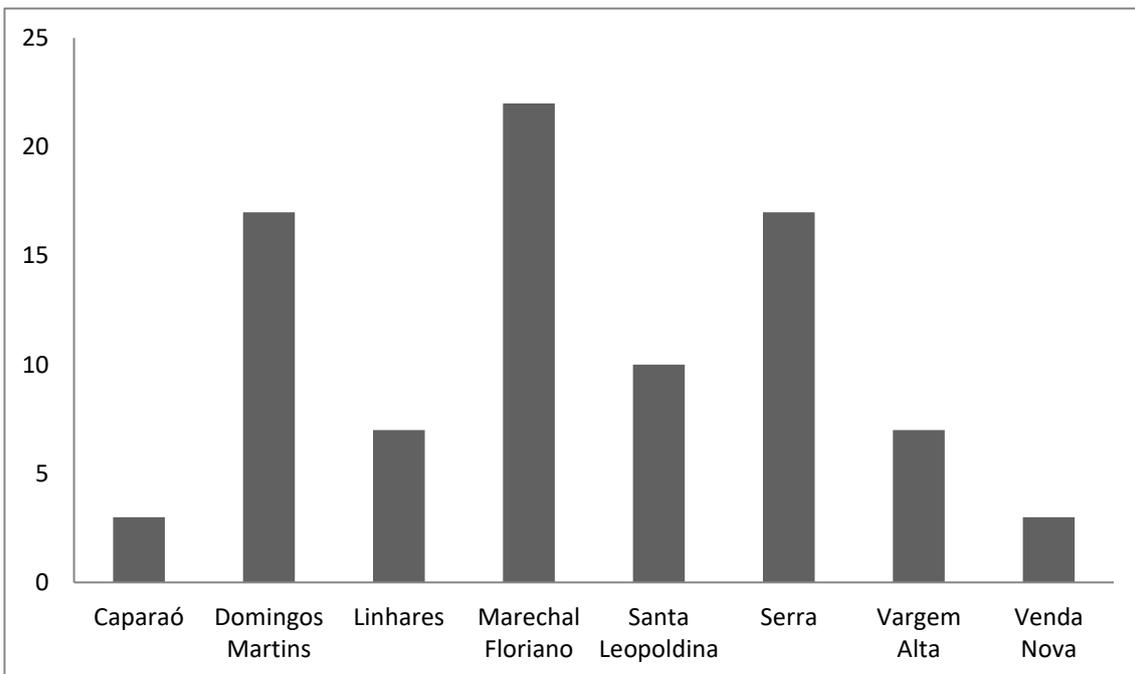


Figura 10. Variação da riqueza específica das Famílias de briofitas epífilas encontradas nos remanescentes de Floresta Atlântica do ES.

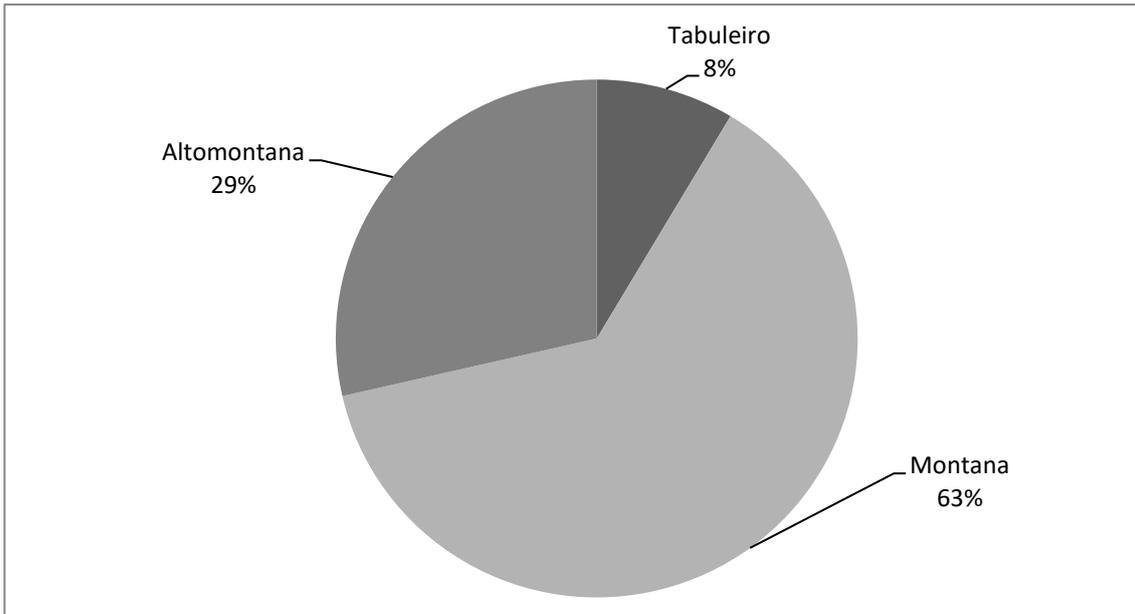


Figura 11. Variação da riqueza específicas das Famílias de briofitas epífilas de acordo com a vegetação predominante no ambiente amostrado.

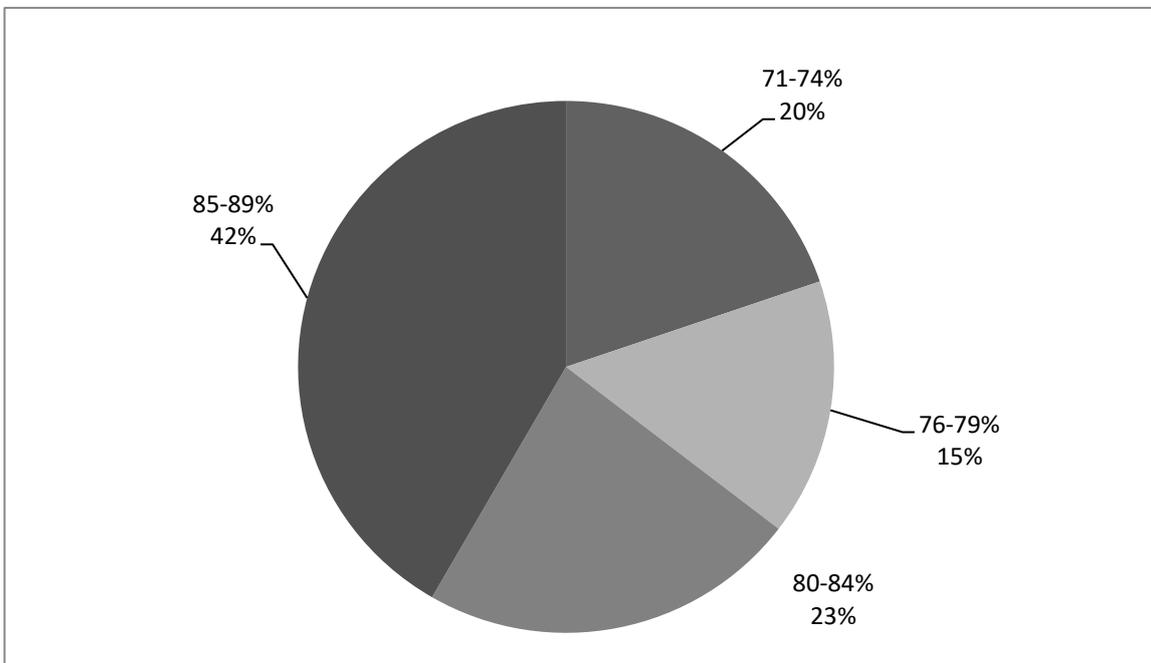


Figura 12. Variação da riqueza específicas das Famílias de briofitas epífilas de acordo com a unidade presente no ambiente amostrado.

## Bibliografia

Bastos, CJP 2008. Padrões de reprodução vegetativa em espécies de Lejeuneaceae (Marchantiophyta) e seu significado taxonômico e ecológico. *Revista Brasileira de Botânica*. 31(2): 309-315.

Campelo, MJA & Pôrto, KC 2007. Brioflora epífita e epífila da RPPN Frei Caneca, Jaqueira, PE, Brasil. *Acta Botânica Brasilica* 21(1): 185-192.

Costa, DP & Silva, AG 2003. Briófitas da Reserva Natural da Vale do Rio Doce, Linhares, Espírito Santo, Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (Nova série)* 16: 21-38.

Crandall-Stotler, B, Stotler, RE & Long, DG 2008. Morphology and classification of the Marchantiophyta. *In*. B. Goffinet & A.J. Shaw. *Bryophyte Biology*. University Press Cambridge. 2ed.

Daufin, G 2000. The Genus *Ceratolejeunea* Jack & Steph. (Hepaticae: Lejeuneaceae). *In*: Tropical American. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultäten der Georg-August Universität zu Göttingen, Germany

Goffinet, B & Shaw, AJ 2009. *Bryophyte Biology*. Cambridge University Press. 565p.

Goffinet, B, Buck, WR & Shaw, A.J. 2009. Morphology, anatomy and classification of the Bryophyte. *In*. B. Goffinet & A.J. Shaw. *Bryophyte Biology*. University Press Cambridge. 2ed.

Goffinet, B & Buck, WR 2004. Systematics of the Bryophyta (mosses): from molecules to a revised classification. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden*. 98: 205-239.

Gradstein, SR 1994. Lejeuneaceae: Ptychantheae, Brachiolejeuneae. *Flora Neotropica*, monograph 62: 1-216.

Gradstein, SR & Ilkiu-Borges, AL 2009. Guide to the Plants of French Guiana Part 4. Liverworts and Hornworts. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 76(4):1-140.

Gradstein, SR 1997. The taxonomic diversity of epiphyllous Bryophytes. *Abstracta Botânica* 21: 15-19.

Gradstein, SR & Costa, DP 2003. The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. *Memoirs of The New York Botanical Garden*. 87: 1-318.

Gradstein, SR & Ilkiu-Borges, AL 2009. Guide to the Plants of French Guiana Part 4. Liverworts and Hornworts. *Memoirs of The New York Botanical Garden*. 76(4):1-140.

Gradstein, SR, Wilson, R, Ilkiu-Borges, AL & Henrichs, J 2006. Phylogenetic relationships and neotenic evolution of *Metzgeriopsis* (Lejeuneaceae) based on chloroplast DNA sequences and morphology. *Botanical Journal of the Linnean Society* 151: 293-308.

Gradstein, SR. 1994. Lejeuneaceae; Ptychantheae, *Brachiolejeuneae*. *Flora neotropica monograph* 62, p.1-225.

IDAF. 2004. Plano de manejo do Parque Estadual Pedra Azul. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD. Projeto Corredor Central da Mata Atlântica.

Kageyama, P & Lepsch-Cunha, NM 2001. Singularidade da Biodiversidade nos Trópicos. In: Garay, I.E.G. & Dias, B.F.S. (Eds.). *Conservação da Biodiversidade em Ecossistemas Tropicais*. Rio de Janeiro: Editora Vozes 199-214.

Malombe, I 2009. Studies on African *Cheilolejeunea* (Lejeuneaceae) I: New Species and New Combinations. *Acta Botanica Hungarica* 51(3-4): 315-328.

Myers, N 1997. Florestas Tropicais e suas Espécies, Sumindo, Sumindo, Sumindo? In: WILSON, E.O. (Ed.). *Biodiversidade*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira 89-97.

Oliveira HC & Bastos, CJP 2010. Musgos Pleurocárpicos da Chapada da Ibiapaba, Ceará, Brasil. *Acta Botânica Brasilica* 24(1): 193-204.

Oliveira, HC & Bastos, CJP 2009. Jungermanniales (Marchantiophyta) da Chapada da Ibiapaba, Ceará, Brasil. *Acta Botânica Brasilica* 23(4): 1202-1209.

- Pan-Cheng, W, Deng-Ke, L & Cai-Hua, G 1987. Light and epiphyllous liverworts in the subtropical evergreen forests of south-east China. *Symposia biologia hungarica*.35: 27-32.
- Piippo, S 1990. Annotated catalogue of Chinese Hepaticae and Anthocerotae. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 68: 1-192.
- Pocs, T & Bernecker, A 2009. Overview of *Aphanoleunea* (Jungermaniopsida) After 25 Years. *Polish Botanical Journal* 54(1): 1-11,
- Pócs, T 1982. Tropical Forest Bryophytes. *In*: A.J.E. Smith (Ed.) *Bryophyte Ecology*. London New York 59-104.
- Primack, RB & Rodrigues, H 2001. *Biologia da Conservação*. Londrina: Editora Midiograf 328p.
- Reiner-Drehwald, ME 2009. *Lejeunea adpressa* Nees (Lejeuneaceae) a widely distributed species of tropical America. *Cryptogamie, Bryology et Lichenology* 30: 329-336.
- Reiner-Drehwald, ME & Goda, A 2000. Revision of the Genus *Crossotolejeunea* (Lejeuneaceae, Hepaticae). *The Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 89: 154.
- Richards, PW 1970. The ecology of the tropical forest bryophytes. *In*: Schuster, RM (ed.). *New manual of Bryology* 2: 1233-1970.
- Rizzini, CT 1997. *Tratado de Fitogeografia do Brasil: Aspectos Ecológicos, Sociológicos e Florísticos*. Âmbito Cultural Edições Ltda 2ed. 747 p.
- Schofield, W.B. 1985. *Introduction to bryology*. New York: MacMillan Publishing. 1985.
- Silva, LTP & Bastos, CJP 2011. Briófitas do Parque Estadual Pedra Azul (PEPAZ), Espírito Santo, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Feira de Santana. 1-83.
- Stotler, R, Stotler, B 1977. A Checklist of the Liverworts and Hornworts of North America. *The Bryologist*. 8(3): 405-428.
- Valente, EB & Pôrto, KC 2006 Hepáticas (Marchantiophyta) de um fragmento de Mata Atlântica na Serra da Jibóia, Município de Santa Teresinha, BA, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 20(2): 433-441.

- Vanderpoorten, A, Goffinet, B 2009. Introduction to bryophytes. Cambridge University Press 303p.
- Veloso, HP, Rangel Filho, ALR & Lima, JCA 1991 - Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE.
- Visnad, SR, Vital, DM 1995. Bryophytes from restinga in Setiba State Park, Espírito Santo, Brazil. *Tropical Bryology* 10: 69-74.
- Yano, O 1981: A checklist of Brazilian mosses. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 50: 279-456.
- Yano, O 1984. Checklist of Brazilian liverworts and hornworts. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 56: 481-548
- Yano, O 1989. An additional checklist of Brazilian bryophytes. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 66: 371-434.
- Yano, O 1995. A new additional annotated checklist of Brazilian bryophytes. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 78: 137-182, 1995.
- Yano, O 2006. Novas adições ao catálogo de Briófitas Brasileiras. *Boletim do Instituto de Botânica* 127: 1-142.
- Yano, O (2008) Catálogo de Antóceros e Hepáticas Brasileiros: literatura original, basônimo, localidade tipo e distribuição geográfica. *Boletim do Instituto de Botânica* 19: 1-110.
- Yano, O (2010) Levantamento de Novas Ocorrências de Briófitas Brasileiras. Instituto de Botânica, Secretaria do Meio Ambiente, Sao Paulo, SP, Brasil 254p.
- Yano, O 2005. Adição às briófitas da Reserva Natural da Vale do Rio Doce, Linhares Espírito Santo, Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, (N. série)* 18: 15-58.
- Ye, W & Zhu, R 2010. *Leucolejeunea*, a new synonym of *Cheilolejeunea* (Lejeuneaceae), with special reference to new combinations and nomenclature. *Journal of Bryology* 32: 279–282.
- Zhu, RL & Ling, SM 1998. Two epiphyllous liverworts, *Cololejeunea dozyana* (Sandewald) Schiffn. and *Cololejeunea sigmoidea* Jovet-Ast & Tixier (Hepaticae, Lejeuneaceae), new to Taiwan. *Botanical Bulletin of Academia Sinica*, Vol. 39: 125-130

Zhu, RL 1995. Notes on some species of the genus *Cololejeunea* (Lejeuneaceae, Hepaticae) in China. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 78: 83-109.

**ANEXO I.** Lista das espécies de briófitas epífilas ocorrentes nos Remanescentes de Floresta Atlântica do Espírito Santo.

BRACHYTHECIACEAE - **Meteoridium remotifolium** (Müll.Hal.). Material Examinado: Brasil.ES – Domingos Martins (Parque Estadual Pedra Azul) *L.T.P. Silva 545* (ALCB)

CALYMPERACEAE - **Syrrhodon parasiticus** (Brid.) Besch. Material Examinado: Brasil.ES – Marechal Floriano(Sítio Bom Jesus) *L.T.P. Silva sn* (VIES)

GEOCALYCACEA - **Lophocolea liebmanniana** Gottsche Material Examinado: Brasil.ES – Domingos Martins (Parque Estadual Pedra Azul) *L.T.P. Silva 452* (ALCB)

JUBULACEAE - **Frullania caulisequa** (Nees) Nees. Material Examinado: Brasil.ES – Domingos Martins (Parque Estadual Pedra Azul) *L.T.P. Silva 470* (ALCB)

LEJEUNEACEAE - **Achilejeunea parviflora** (Nees) Schiffn. Material Examinado: Brasil.ES – Marechal Floriano(Sítio Bom Jesus) *L.T.P. Silva sn* (VIES); **Cheilolejeunea adnata** (Kunze) Grolle Material Examinado: Brasil.ES – Domingos Martins (Parque Estadual Pedra Azul) *L.T.P. Silva 470* (ALCB); **Cololejeunea diaphana** A. Evans. Material Examinado: Brasil.ES – Domingos Martins (Parque Estadual Pedra Azul) *L.T.P. Silva 470* (ALCB), Santa Leopoldina (Serraninhos) *L.T.P. Silva sn*. (VIES); **Cololejeunea cardiocarpa** (Mont.) A.Evans. Material Examinado: Brasil.ES – Marechal Floriano(Sítio Bom Jesus) *L.T.P. Silva sn* (VIES); **Cololejeunea clavatopapillata** Steph. Material Examinado: Brasil.ES – Santa Leopoldina (Serraninhos) *L.T.P. Silva sn* (VIES) **Cololejeunea papililoba** (Steph). Steph. Material Examinado: Brasil.ES – Domingos Martins (Parque Estadual Pedra Azul) *L.T.P. Silva sn* (VIES); **Cololejeunea obliqua** (Nees & Mont.) Schiffn. Examinado: Brasil.ES – Santa Tereza *L.T.P. Silva sn* (VIES); **Cololejeunea subcardiocarpa** Tixier (Schäfer-Verwimp, A. & Verwimp. Material Examinado: Brasil.ES – Domingos Martins (Parque Estadual Pedra Azul) *L.T.P. Silva 452, 470, 556* (ALCB); **Cololejeunea verwimpai** Tixier (Schafer-Verwimp, A.). Material Examinado: Brasil.ES – Domingos Martins

(Parque Estadual Pedra Azul) *L.T.P. Silva* 827, 835, 862 (ALCB); ***Cololejeunea platyneura*** (Spruce) A. Evans. Material Examinado: Brasil.ES – Domingos Martins (Parque Estadual Pedra Azul) *L.T.P. Silva* 452, 465, 558 (ALCB); ***Diplasiolejeunea brunnea*** Steph. Material Examinado: Brasil.ES – Santa Leopoldina (Serraninhos) *L.T.P. Silva* sn (VIES), Marechal Floriano(Sítio Bom Jesus) *L.T.P. Silva* sn (VIES); ***Diplasiolejeunea pellucida*** (Meisn.) Schiffn. Material Examinado: Brasil.ES – Santa Leopoldina (Serraninhos) *L.T.P. Silva* sn (VIES), Marechal Floriano(Sítio Bom Jesus) *L.T.P. Silva* sn (VIES); ***Drepanolejeunea anoplantha*** (Spruce) Steph. Material Examinado: Marechal Floriano (Sítio Bom Jesus) *L.T.P. Silva* sn (VIES); ***Drepanolejeunea araucariae*** Steph. Material Examinado: Brasil.ES – Domingos Martins (Parque Estadual Pedra Azul) *L.T.P. Silva* 452 (ALCB); ***Drepanolejeunea campanulata*** (Spruce) Steph. Material Examinado: Brasil.ES – Domingos Martins (Parque Estadual Pedra Azul) *L.T.P. Silva* 475, 557, 559 (ALCB); ***Drepanolejeunea fragilis*** Bischl. Material Examinado: Marechal Floriano (Sítio Bom Jesus) *L.T.P. Silva* sn (VIES); ***Drepanolejeunea mosenii*** (Steph.) Bischl. Material Examinado: Marechal Floriano (Sítio Bom Jesus) *L.T.P. Silva* sn (VIES); ***Lejeunea cristulata*** (Steph.) E.Reiner & Goda Material Examinado: Brasil.ES – Domingos Martins (Parque Estadual Pedra Azul) *L.T.P. Silva* 557 (ALCB); ***Lejeunea flava*** (Sw.) Nees. Material Examinado: Brasil.ES – Domingos Martins (Parque Estadual Pedra Azul) *L.T.P. Silva* 470 (ALCB), Marechal Floriano (Sítio Bom Jesus) *L.T.P. Silva* sn (VIES); ***Lejeunea laetevirens*** Nees & Mont. Material Examinado: Marechal Floriano (Sítio Bom Jesus) *L.T.P. Silva* sn (VIES); ***Leptolejeunea exocellata*** (Spruce) A.Evans Material Examinado: Marechal Floriano (Sítio Bom Jesus) *L.T.P. Silva* sn (VIES), Santa Leopoldina *L.T.P. Silva* sn (VIES); ***Marchesinia brachiata*** Material Examinado: Brasil.ES – Domingos Martins (Parque Estadual Pedra Azul) *L.T.P. Silva* 862 (ALCB), Marechal Floriano (Sítio Bom Jesus) *L.T.P. Silva* sn (VIES); ***Microlejeunea epiphylla*** Bischl. Material Examinado: Brasil.ES – Marechal Floriano (Sítio Bom Jesus) *L.T.P. Silva* sn (VIES);

PLAGIOCHILACEAE - ***Plagiochila corrugata*** (Ness) Ness & Mont. Material Examinado: Marechal Floriano (Sítio Bom Jesus) *L.T.P. Silva* sn (VIES)

SEMATOPHYLLACEAE - ***Donneliacomutata***(Müll. Hal.) W.R.Buck. Material  
Examinado: Marechal Floriano (Sítio Bom Jesus) *L.T.P. Silva sn* (VIES);  
***Sematophyllum beyrichii*** (Hornsch.) Broth. Material Examinado: Santa  
Leopoldina (Cachoeira Véu de Noiva) *L.T.P. Silva sn* (VIES).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para elaboração dessa tese foram analisadas 1.500 amostras provenientes do material depositado no Herbário “Maria Eneyda P. Kauffman Fidalgo” em São Paulo e material coletado em algumas localidades do Espírito Santo e Minas Gerais.

O material coletado foi utilizado para as análises referentes aos resultados obtidos no primeiro capítulo, que auxiliou na elucidação sobre a caracterização da relação de epifilismo entre as briófitas e as plantas vasculares, descartando a hipótese da presença de um caráter parasitário na relação entre as espécies estudadas. E demonstrando a presença de aspectos positivos e negativos presentes na interação entre as espécies envolvidas.

As coletas também foram utilizadas para a elaboração do quarto artigo, que resultou em um levantamento florístico de alguns remanescentes de Floresta Atlântica presente no Espírito Santo. Vale ressaltar a importância desses trabalhos, uma vez que uma das consequências da fragmentação das matas é a perda da diversidade, logo são necessários estudos que visem o conhecimento dessa biodiversidade nesses ambientes. Deve ser levando em conta também alguns dos aspectos ecológicos, como a interação com os fatores abióticos e com as demais espécies, como no caso das briófitas epífilas e suas forófilas nos ambientes estudados.

A utilização do material de herbário, assim como as pesquisas bibliográficas sobre o grupo das briófitas epífilas, possibilitou a elaboração do checklist dessas espécies para o Brasil, assim como a caracterização das espécies quanto à especificidade em relação ao grupo briocenológico por elas ocupados.

A elaboração do guia mostra-se como uma ferramenta útil para a identificação das espécies, que em geral são consideradas de grande dificuldade taxonômica, por serem muito pequenas e por sua grande adesão ao substrato o que dificulta a retirada do material para estudo, desse modo a elaboração de uma chave dicotômica de identificação e a caracterização dessas espécies, por meio de descrição e imagens de cada uma delas,

elaborando assim um material com uma linguagem simples e de fácil utilização pode ser de grande auxílio na identificação dessas espécies.

Os resultados obtidos no presente estudo permitiram incrementar o conhecimento sobre as comunidades epífilas na Mata Atlântica do Brasil, propiciando identificar a importância e a expressividade do grupo na brioflora deste domínio biogeográfico, bem como gerar novos dados para aplicação em estudos que analisem a natureza anatômica da interação e na busca de melhor esclarecimento quanto à especificidade presente na relação entre briófitas e plantas vasculares, além, do grande potencial de inclusão de novas espécies a brioflora descrita para o Estado do Espírito Santo e para o Brasil.

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitiram concluir que:

A relação ocorrente entre as briófitas epífilas estudadas e suas forófilas não apresenta caráter parasitário, e pode ser vista como uma relação benéfica para as duas espécies envolvidas.

A flora de briófitas epífilas do Brasil é bastante rica, visto que o total de táxons corresponde a 37% do total das briófitas epífilas registradas para o mundo. O que reforça a importância para a catalogação e caracterização desse grupo de briófitas no Brasil.

Em virtude da evidente riqueza de briófitas epífilas existente no Brasil, torna-se clara a necessidade de implementação e aprofundamento de pesquisas científicas nos ambientes de Floresta Atlântica, bem como a necessidade de realização de inventários florísticos como ferramenta básica para o conhecimento da biodiversidade.

A necessidade do desenvolvimento de novos estudos nos remanescentes florestais presentes no Espírito Santo, que apesar de ter a sua riqueza específica já ter sido demonstrada, nos poucos estudos anteriores, ainda continua pouco explorada em termos taxonômicos, restando ainda muitas áreas a serem estudadas.