



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ADRIELE LIMA GENTIL

**VARIABILIDADE DE SUBSTRATOS DA FAMÍLIA LEJEUNEACEAE
(JUNGERMANNIOPSIDA) NO ESTADO DA BAHIA, BRASIL**

Salvador - BA

2023

ADRIELE LIMA GENTIL

**VARIABILIDADE DE SUBSTRATOS DA FAMÍLIA LEJEUNEACEAE
(JUNGERMANNIOPSIS) NO ESTADO DA BAHIA, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto de Biologia da
Universidade Federal da Bahia como exigência
para obtenção do grau de Bacharel em
Ciências Biológicas.

Orientador: Cid José Passos Bastos

Salvador - BA

2023

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Universitário de Bibliotecas (SIBI/UFBA),
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Gentil, Adriele Lima
Variabilidade de substratos da família Lejeuneaceae
(Jungermanniopsida) no Estado da Bahia, Brasil /
Adriele Lima Gentil. -- Salvador - BA, 2023.
55 f.

Orientador: Cid José Passos Bastos.
TCC (Graduação - Bacharelado em Ciências Biológicas)
-- Universidade Federal da Bahia, Instituto de
Biologia - Universidade Federal da Bahia, 2023.

1. Briófitas. 2. Lejeuneaceae. 3. Espectro
ecológico. 4. Briocenose. 5. Grupos briocenológicos. I.
Bastos, Cid José Passos. II. Título.

ADRIELE LIMA GENTIL

**VARIABILIDADE DE SUBSTRATOS DA FAMÍLIA LEJEUNEACEAE
(JUNGERMANNIOPSIDA) NO ESTADO DA BAHIA, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto de Biologia da
Universidade Federal da Bahia como exigência
para obtenção do grau de Bacharel em
Ciências Biológicas

Aprovado em:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Cid José Passos Bastos
Universidade Federal da Bahia

Prof. Rafael de Paiva Farias
Universidade Federal da Bahia

Prof. Maria Lenise Silva Guedes
Universidade Federal da Bahia

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, Cid José Passos Bastos, pelos anos de orientação dedicada, pela generosidade em compartilhar seus conhecimentos comigo e pela paciência e confiança em mim. A escolha de tê-lo como meu orientador e referência de profissional foi fundamental para a minha formação acadêmica.

Agradeço à Silvana Vilas Bôas-Bastos pela orientação durante os meus primeiros passos como estagiária no Laboratório de Taxonomia de Briófitas. Apesar da brevidade desse período, suas instruções, aliadas às do professor Cid, foram muito importantes pra mim e para meu desenvolvimento acadêmico e profissional.

Agradeço às agências de fomento CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e FAPESB (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia), que tornaram possível a realização dos meus projetos de iniciação científica e deste Trabalho de Conclusão de Curso, que é o resultando de um destes projetos. A concessão das bolsas foi fundamental para o progresso destes trabalhos e proporcionou a continuidade dos meus estudos na Universidade.

RESUMO

GENTIL, Adrielle Lima. **Variabilidade de substratos da família Lejeuneaceae (Jungermanniopsida) no Estado da Bahia, Brasil.** 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas – Bacharelado) – Universidade Federal da Bahia. Salvador.

A família Lejeuneaceae (Jungermanniopsida) destaca-se como o principal componente florístico de briófitas em ambientes de floresta ombrófila. Possui uma notável habilidade de estabelecer-se em uma ampla gama de superfícies, incluindo troncos de árvores vivas, troncos em decomposição, rochas, folhas, solo, líquens, fungos e até mesmo em estruturas artificiais como concreto, paredes e telhados. No decorrer deste trabalho realizado a partir de dados compilados de coletas anteriores realizadas em expedições por diversos municípios do Estado da Bahia, foi possível registrar um total de 7632 espécimes pertencentes à família Lejeuneaceae, distribuídos entre 204 táxons infragenéricos e 11 briocenoses, que resultaram no seguinte espectro ecológico: Corticícolas (5198 espécimes – 68,11%) – Epífilas (1528 – 20,02%) – Epíxilas (721 – 9,45%) – Epilíticas (140 – 1,83%) – Epigeicas (30 – 0,39%) – Humícolas (7 – 0,09%) – Termitícolas (3 – 0,04%) – Liquenícolas (2 – 0,03%) Arenícolas (1 – 0,01%) – Epimicontes (1 – 0,01%) – Casmófitas (1 - 0,01%). Para o contexto deste projeto, foram elaboradas e discutidas as seguintes hipóteses: (1) Espécies com mais amplo espectro ecológico (espécies polissubstrato) também apresentam ampla distribuição geográfica; (2) Espécies com estreito espectro ecológico (espécies bissubstrato e monossubstrato) também apresentam distribuição geográfica mais restrita; (3) Espécies de ambientes de floresta apresentam espectro ecológico mais amplo em relação àquelas que ocorrem em ambientes não florestados; (4) É esperado, na maioria dos ambientes de floresta, o seguinte espectro ecológico: corticícola, epíxila, epífila, epilítica e epigeica; (5) Espécies bissubstrato com espectro ecológico “corticícola-epíxila” predomina em relação a outros.

Palavras-Chave: briófitas; Lejeuneaceae; espectro ecológico; briocenose; grupos briocenológicos.

ABSTRACT

The Lejeuneaceae family (Jungermanniopsida) stands out as the main floristic component of bryophytes in rainforest environments. It has a remarkable ability to establish itself on a wide range of surfaces, including live tree trunks, decaying logs, rocks, leaves, soil, lichens, fungi and even artificial structures such as concrete, walls and roofs. During this work, carried out from data compiled from previous collections carried out on expeditions in several municipalities in the State of Bahia, it was possible to record a total of 7632 specimens belonging to the Lejeuneaceae family, distributed among 204 infrageneric taxa and 11 bryocenoses, which resulted in the following ecological spectrum: Corticolous (5198 specimens – 68,11%) – Epiphyllous (1528 – 20.02%) – Epixylic (721 – 9.45%) – Epilithic (140 – 1.82%) – Epigeic (30 – 0, 39%) – Humicolous (7 – 0.09%) – Termiticolous (3 – 0.04%) – Lichenicola (2 – 0.03%) Arenicolous (1 – 0.01%) – Epimicont (1 – 0.01 %) – Casmophytes (1 - 0.01%). For the context of this project, the following hypotheses were developed and discussed: (1) Species with a broader ecological spectrum (polysubstrate species) also have a wide geographic distribution; (2) Species with a narrow ecological spectrum (bisubstrate and monosubstrate species) also have a more restricted geographic distribution; (3) Species from forest environments have a broader ecological spectrum compared to those that occur in non-forested environments; (4) The following ecological spectrum is expected in most forest environments: corticolous, epixyl, epiphytic, epilithic and epigeic; (5) Bisubstrate species with a “corticolous-epixylics” ecological spectrum predominate in relation to others.

Keywords: bryophytes; Lejeuneaceae; ecological spectrum; bryocenosis; bryocenological groups.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO DA LITERATURA	12
3. OBJETIVOS	15
3.1 Objetivo Geral	15
3.2 Objetivos Específicos.....	15
4. MATERIAIS E MÉTODOS	16
4.1. Área de estudo.....	16
4.2 Análises dos espécimes e apresentação dos resultados.....	17
5. RESULTADOS	19
6. DISCUSSÃO	42
7. CONCLUSÃO	48
8. REFERÊNCIAS.....	49

1. INTRODUÇÃO

As briófitas são plantas que evoluíram no ambiente terrestre ou áreas emersas e, portanto, fazem parte do grupo das “plantas terrestres” ou Embriófitas. Representam o segundo maior grupo de plantas terrestres, com aproximadamente 21.925 espécies reconhecidas, perdendo apenas para as angiospermas (Christenhusz & Byng, 2016). De acordo com Harris *et al.* (2022), as Embriófitas teriam surgido entre 540-597 Ma atrás e são definidas por formarem o embrião, estrutura surgida a partir do desenvolvimento mitótico do zigoto no interior do gametângio feminino.

Conforme as mais recentes filogenias (Su *et al.*, 2021; Sousa *et al.*, 2019, 2020; Harris *et al.*, 2022) as briófitas formam um grupo monofilético e irmão das traqueófitas, com três linhagens divergentes: antóceros, hepáticas e musgos. Essas três linhagens compartilham uma importante sinapomorfia relacionada ao ciclo reprodutivo ou história de vida (ciclo heterofásico): o gametófito dominante que constitui o corpo vegetativo desse grupo de plantas. O gametófito das briófitas é o único entre as plantas terrestres que apresenta alto nível de complexidade morfológica, com funções e, às vezes, estruturas, que são análogas àquelas do esporófito das traqueófitas (que, neste caso, é a fase dominante do ciclo de vida) (informação verbal).¹

Outra característica importante e que define as briófitas é o esporófito simples, uniaxial (não ramificado e conseqüentemente formando um único esporângio apical) e que permanece fixo ao gametófito (é dependente deste para a sua sobrevivência) durante o seu curto tempo de vida. Nas briófitas, o esporófito não apresenta fase vegetativa com funções tróficas (apresenta apenas um eixo uniaxial ou pedúnculo, o qual pode ser muito curto ou mesmo ausente, como nos antóceros), e forma apenas um único esporângio no ápice (informação verbal).²

As briófitas necessitam de água para a sua reprodução e são poiquilohídricas, absorvendo ou perdendo água rapidamente a depender da umidade do ambiente em que ela se encontra (Santos *et al.*, 2017). Devido à necessidade de água para a sua fecundação na reprodução sexuada, as briófitas necessitam de meios para facilitar a sua dispersão mais rápida em diferentes habitats, utilizando como estratégia a produção de

^{1 2} Informação fornecida por Cid José Passos Bastos, taxonomista especialista em briófitas e professor titular da Universidade Federal da Bahia, em outubro de 2023.

diásporos vegetativos (Bastos, 2008). Os diásporos são as unidades de dispersão das plantas, sendo elas frutos, infrutescências ou sementes ariladas, no caso das angiospermas (Wiesbauer *et al.*, 2008) ou a fragmentação do gametófito e a produção de gemas ou propágulos em briófitas, possibilitando a ocupação de habitats diversos (Bastos, 2008).

A dispersão de diásporos de briófitas também pode ocorrer com a mediação de animais, sendo transportados no corpo, pêlos ou penugens de indivíduos, no caso da epizocoria (Heinken *et al.*, 2001; Rudolphi, 2009; Pauliuk *et al.*, 2011 *apud* Patiño & Vanderpoorten, 2018), e pela disseminação destes diásporos por meio das fezes de animais. Neste caso, o mecanismo de dispersão é denominado endozocoria (Parsons *et al.*, 2007; Boch *et al.*, 2015; Wilkinson *et al.*, 2017 *apud* Patiño & Vanderpoorten, 2018). Estes mecanismos podem desempenhar um importante papel na dispersão de diferentes espécies de briófitas em distâncias curtas ou longas e em florestas densas, onde há uma menor possibilidade de dispersão de esporos e de partes fragmentadas do gametófito pela ação do vento (Patiño & Vanderpoorten, 2018).

Na família Lejeuneaceae Rostovzev, a reprodução vegetativa por gemas ou fragmentação do gametófito é bastante comum, havendo padrões básicos de processos de reprodução em vários diferentes táxons não relacionados, como: (a) produção de cládias; (b) fragmentação de filídios; (c) produção de regenerantes; (d) filídios caducos; (e) produção de gemas; (f) anfigastros semi-caducos (Bastos, 2008). A grande diversidade de processos reprodutivos de Lejeuneaceae pode ser um importante fator que explica o seu sucesso em estabelecer-se e sua ampla distribuição.

Lejeuneaceae constitui uma importante família da Classe Jungermanniopsida, atualmente circunscrita dentro de sua própria Ordem, Lejeuneales (Bechteler *et al.*, 2023), a qual é principalmente caracterizada por filídios bilobados, lobo ventral geralmente preso ao lobo dorsal ao longo da margem ventral formando uma quilha, perpendicular ou oblíqua ao caulídio, lóbulo (lobo ventral) geralmente inflado formando um saco aquífero cujo eixo maior é paralelo à margem ventral, e um único arquegônio por ginoécio (Bechteler *et al.*, 2023). Lejeuneales, de acordo com Bechtler *et al.* (2023), teve seu pico de diversificação em paralelo com as angiospermas, no Cretáceo, o que talvez explique o fato de que a maioria dos membros dessa Ordem é epífita.

Os membros dessa família representam mais de 75% das hepáticas encontradas em florestas tropicais e são os principais componentes florísticos de briófitas nos ambientes de floresta, notadamente em florestas ombrófilas (Bastos, 2004). Mundialmente, elas estão representadas por cerca de 1700 espécies (He & Zhu, 2011 *apud* Heinrichs *et. al.*, 2014). Para o Brasil, estima-se 324 espécies (Bastos & Gradstein, 2020a).

Uma das estratégias de vida das briófitas diz respeito à colonização de diferentes substratos, uma vez que as briófitas, por serem plantas gametofíticas, não desenvolveram sistemas radicular e caulinar (tais sistemas evoluíram apenas nos esporófitos das traqueófitas), ampliando, assim, as possibilidades de sobrevivência nos diferentes ambientes e fitofisionomias das áreas emersas (ambiente terrestre). Esses diferentes tipos de substratos incluem caules, ramos e folhas de plantas vivas ou mortas, solos de diversas naturezas, areias quartzosas, rochas, esporomas de fungos e superfícies do talo de fungos liquenizados, alguns metazoos e, eventualmente, fezes e cadáveres. Desses substratos, os mais frequentemente colonizados são os caules e folhas de plantas vivas, caules e ramos de plantas mortas, solos e rochas (informação verbal).³

As comunidades que colonizam tais substratos geralmente constituem os grupos briocenológicos (Fudali, 2001) ou briocenoses, a saber: (a) epífitas (corticícolas e epífilas, colonizam caules e folhas de plantas vivas, respectivamente), (b) epíxilas (colonizam caules ou ramos de plantas mortas), (c) epigeicas (colonizam a superfície de solos, cobertos ou não por serrapilheira), (d) arenícolas (colonizam areias quartzosas), (e) epilíticas (colonizam rochas). Além desses substratos e respectivas briocenoses, algumas briófitas, especialmente musgos, mas também algumas espécies de Lejeuneaceae, costumam crescer em termiteiros (cupinzeiros) e, nesse caso, tem-se a briocenose termitícola. Em relação aos substratos não convencionais, tais como metazoos, esporomas de fungos (em geral basidiomicetos) e líquens, briocenoses também podem ser reconhecidas: epizoicas, epimicontes e liquenícolas, respectivamente. Além desses variados tipos de substratos, espécies de Lejeuneaceae também podem colonizar substratos artificiais produzidos pelo Homem, tais como argamassa, concreto e outros de

³ Informação fornecida por Cid José Passos Bastos, taxonomista especialista em briófitas e professor titular da Universidade Federal da Bahia, em outubro de 2023.

diversas naturezas. Mas também já foi observado briófitas colonizando grades de ferro, asfalto, plástico, couro (sapato) e peças de vestuário (informação verbal).⁴

No Brasil, Lejeuneaceae demonstra uma expressiva diversidade tanto em número de espécies quanto na variedade de ambientes e substratos que colonizam. Os ambientes de floresta ombrófila, preferidos pela família, possuem uma elevada diversidade de táxons. Esta característica pode ser atribuída às variadas condições ambientais, encontradas em áreas tropicais montanhosas, como a presença de um clima úmido com distribuição de chuvas ao longo do ano, neblina nas altitudes elevadas e uma ampla variação nas temperaturas médias, desde as terras baixas até as altas montanhas. Essas características proporcionam uma grande diversidade de microhabitats associada a uma elevada pluviosidade e complexidade topográfica, resultando em uma rica diversidade florística (Pócs, 1982).

No presente estudo buscou-se analisar os dados referentes à colonização dos diferentes tipos de substratos, considerando as diferentes fisionomias e ambientes e definir o espectro ecológico de Lejeuneaceae nos diferentes locais amostrados no Estado da Bahia. Espectro ecológico é aqui definido pela variabilidade de substratos colonizados por um determinado táxon, conceito esse baseado em Fudali (2001). Nesse sentido, foram elaboradas as seguintes hipóteses: (1) Espécies com mais amplo espectro ecológico (espécies polissubstrato) também apresentam ampla distribuição geográfica; (2) Espécies com estreito espectro ecológico (espécies bissubstrato e monossubstrato) também apresentam distribuição geográfica mais restrita; (3) Espécies de ambientes de floresta apresentam espectro ecológico mais amplo em relação àquelas que ocorrem em ambientes não florestados; (4) É esperado, na maioria dos ambientes de floresta, o seguinte espectro ecológico: corticícola, epíxila, epífila, epilítica e epigeica; (5) Espécies bissubstrato com espectro ecológico “corticícola-epíxila” predomina em relação a outros.

⁴ Informação fornecida por Cid José Passos Bastos, taxonomista especialista em briófitas e professor titular da Universidade Federal da Bahia, em outubro de 2023.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Embora existam muitas publicações referentes à família Lejeuneaceae no Brasil (p. exemplo, Bastos, 2010, 2011, 2012a,b, 2015, 2016, 2017; Bastos & Gradstein 2020a,b; Bastos & Silva, 2023; Moura *et al.*, 2012; Gradstein & Ilkiu-Borges, 2018; Ilkiu-Borges & Oliveira-da-Silva, 2018; entre outros), a quase totalidade dessas referências tratam de aspectos florísticos e taxonômicos, mas muito pouco sobre os diferentes substratos colonizados. Os registros abordam grupos briocenológico específicos, tais como epífitos, epífilos, epíxilos, raramente epilíticos ou epigeicos, mas praticamente nenhum deles tratou do espectro ecológico, ou seja, da variabilidade de substratos colonizados por determinadas espécies.

Turner & Pharo (2005) estudaram a interação entre o tipo de substrato e a idade da floresta, verificando que a maioria das espécies de briófitas colonizam preferencialmente árvores com idade entre 33 e 67 anos, mas muitas dessas espécies colonizam também árvores mais velhas, segundo os citados autores. Cabe considerar que as briófitas em geral têm crescimento lento e que árvores mais antigas geralmente abrigam uma flora de briófitas mais rica. Evans *et al.* (2012) compararam a contribuição de diferentes tipos de substratos em ambiente de floresta para a abundância e riqueza de briófitas e avaliaram a consistência das associações entre espécies e substratos específicos. Evans *et al.* (*op. cit.*) verificaram que a maioria das espécies ocupam múltiplos substratos e que, por sua vez, a maioria dos substratos suporta uma diversidade de espécies.

Chen *et al.* (2017) verificaram que a diversidade de briófitas está intimamente relacionada à diversidade de substratos, e que a diversidade de substratos foi mais determinante do que os fatores topográficos na manutenção da diversidade de espécies de briófitas. Dewes *et al.* (2022) estudaram a composição florística, riqueza de espécies, formas de vida e grupos briocenológicos em diferentes fitofisionomias, bem como a influência dos diferentes tipos de substratos sobre a riqueza e composição da brioflora, verificando que o grupo briocenológico corticícola foi mais expressivo em relação ao número de espécies, seguido por epíxilo, evidenciando que fatores ambientais, tais como umidade, temperatura e luminosidade, favorecem à colonização de troncos de árvores por vários táxons.

Pharo & Beattie (2002) investigaram a diferença na diversidade de espécies em diferentes substratos e seus efeitos, e da variação do local (distúrbios, história, aspecto, inclinação), na diversidade de briófitas e líquens, nas florestas do leste da Austrália. Concluíram que, apesar das diferenças entre os substratos em riqueza e composição de espécies para briófitas e líquens, as diferenças dentro de cada substrato foram limitadas, e que apesar das briófitas e líquens apresentarem alta fidelidade para substratos específicos, a qualidade destes não é um fator importante para a diversidade de espécies. De acordo com suas observações, as variáveis ambientais do local explicaram a maior variação na diversidade de espécies de briófitas e líquens, em particular na riqueza de espécies.

Spitale (2017) buscou avaliar o efeito do clima, estrutura da colonização, substratos e diferentes tipos de floresta, na riqueza de espécies, composição de espécies e cobertura de briófitas. A riqueza de espécies e composição foram melhor explicadas pelo substrato e tipo de floresta, onde ele conclui que o efeito do substrato foi elevado mesmo quando se consideram florestas com características contrastantes e que, embora algumas espécies sejam indiferentes quanto ao tipo de substrato, a maioria delas é fortemente seletiva, aumentando assim, a importância do substrato.

Frahm (2003) dedica um capítulo de sua obra à ecologia de briófitas tropicais, onde aborda as briocenoses epífitas, epífilas, epíxilas, samambaias arbóreas (separando-as de epífitas e epífilas) e substratos incomuns. Ele afirma que a grande quantidade de epífitas é uma característica especial das florestas (temperadas e tropicais), resultado que se deve principalmente à alta umidade destes locais. No que se refere às epífilas, ele menciona que o grau de epífilismo aumenta com a umidade, onde, quanto maior a umidade, maiores as chances de briófitas corticícolas passarem a colonizar as folhas. Para Frahm (*op. cit.*), as samambaias arbóreas também são um substrato ideal para as briófitas, porém existem poucos estudos acerca da brioflora que os colonizam.

Pócs (1982) busca caracterizar as comunidades de briófitas em florestas tropicais que, segundo ele, oferecem uma grande variedade de habitats para briófitas devido ao seu clima diversificado e à variedade de substratos disponíveis. O autor analisa a colonização de espécies em diferentes partes de uma árvore (parte superior dos troncos, ramos, folhas e troncos mortos, além das colonizações de solo e rochas).

Fudali (2001) faz uma abordagem mais voltada ao estudo de espectro ecológico de briófitas em parques urbanos e cemitérios em uma cidade da Polônia. A autora estuda a composição florística de espécies de briófitas em diferentes tipos de substratos encontrados nestes locais de estudo, avaliando espécies monossustrato e polissustrato. Ela pôde observar que a brioflora destes locais apresentam uma especificação ecológica significativa, com 50% das espécies ocorrendo em apenas um tipo de substrato. A partir do trabalho de Fudali (*op. cit.*), foram extraídos os termos importantes para este projeto.

Ilkiu-Borges (2000) aborda em sua tese, a família Lejeuneaceae e verifica brevemente o seu espectro ecológico obtido para a Estação Científica Ferreira Penna, no Estado do Pará, onde obteve um resultado mostrando que o substrato mais comum foi o tronco vivo, seguido de folhas, tronco em decomposição e cupinzeiro.

Apesar do crescimento da adição de observações acerca do espectro ecológico em diversos trabalhos recentes, ainda não há um trabalho que investigue especificamente o espectro ecológico direcionado à família Lejeuneaceae, sendo este, provavelmente, um dos primeiros a abordar o tema de forma mais específica.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Definir o espectro ecológico da família Lejeuneaceae no Estado da Bahia, correlacionando com a fitofisionomia ou ambientes dos diferentes locais de coleta.

3.2 Objetivos Específicos

- Compilar os dados existentes relativos à ocupação de diferentes substratos por espécies da família Lejeuneaceae.
- Agrupar os dados referentes à colonização dos substratos por tipo de ambiente.
- Identificar espécies monossustrato e espécies polissustrato.
- Relacionar as espécies monossustrato e polissustrato com as suas respectivas distribuições geográficas.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras analisadas para este projeto foram provenientes do acervo da Coleção de Briófitas do Herbário Alexandre Leal Costa (ALCB) e do Laboratório de Taxonomia de Briófitas-BrioFLORA, ambos vinculados ao Instituto de Biologia, na Universidade Federal da Bahia. Grande parte do material já havia sido identificado e outra parte foi identificada pelos estagiários do laboratório e pelo orientador Cid José Passos Bastos.

4.1. Área de estudo

Os dados foram compilados em planilhas no software Excel[®] a partir de coletas realizadas durante expedições anteriores no Estado da Bahia, Brasil, em diferentes períodos, nas seguintes localidades e municípios: Serra do Barbado (Abaíra); Campus II – UNEB (Alagoinhas); RPPN Reserva do Timbó (Amargosa); Andaraí; Belmonte; Parque Nacional de Boa Nova (Boa Nova); Fazenda Favela e Fazenda Esperança (Cachoeira); Ilha de Tinharé e Ilha de Boipeba (Cairú); RPPN Serra Bonita (Camacan); Guarajuba, Arembepe, Jauá e Pólo Petroquímico (Camaçari); Camamu; Candeias; Cravolândia; Cruz das Almas; Serra da Jiboia, Fazenda Jequitibá (Elísio Medrado); Massarandupió e Subaúma (Entre Rios); Baixio (Esplanada); Estação Veracruz (Eunápolis); Reserva Ecológica de Michelin (Igrapiúna); Ponta da Tulha, Área do CEPEC, Universidade Santa Cruz, Fazenda Estorio e Fazenda de Toninho (Ilhéus); Fazenda Nova Favela (Ipirá); Serra do Orobó (Itaberaba); Campus da UESC (Itabuna); Engenhoca, Praia da Engenhoca e Campo Cheiroso (Itacaré); Itamaraju; Itambé; Rodovia Itanagra-Subaúma (Itanagra); Ilha do Medo (Itaparica); Ituberá; Jacuruna e Cassamandi (Jaguaripe); Brejo Novo (Jequié); RPPN Serra do Teimoso (Jussari); Lençóis; Sítio do Martelo (Maragogipe); Praia do Forte, Reserva da Sapiranga, Estrada do Gasoduto, Sítio Três Dendezeiros (Mata de São João); Parque Estadual das Sete Passagens (Miguel Calmon); Milagres; Morro do Chapéu; Mucugê; Nilo Peçanha; Palmeiras; Porto Seguro; Presidente Tancredo Neves; Rio de Contas; Serra do Orobó (Ruy Barbosa); Encarnação (Salinas da Margarida); Salvador; Santa Bárbara; Fragmento Cara-Branca (Santa Cruz Cabrália); Serra da Jiboia, Morro da Pioneira (Santa Teresinha); Santo Amaro; São Francisco do Conde; São Desidério; Serra

da Copioba e São Felipe (São Felipe); Fazenda Engenho Madrugada (São Francisco do Conde); Lamarão do Passé (São Sebastião do Passé); Serra da Água de Rega (Seabra); Taperoá; Reserva Biológica de Una (Una); Valença; Ilha de Itaparica (Veracruz); Estação Ecológica de Wenceslau Guimarães (Wenceslau Guimarães).

4.2 Análises dos espécimes e apresentação dos resultados

As informações relativas aos espécimes foram reunidas objetivando viabilizar a comparação e análise dos dados resultantes deste estudo.

Para este projeto, consideramos os seguintes substratos e respectivos grupos briocenológicos (com base em Fudali, 2001): tronco vivo (corticícola), folhas (epífilo), tronco morto (epíxilo), rochas (epilítico), solo (epigeico), líquens (liquenícola), areias quartzosas (arenícola), cupinzeiro (termitícola), fungos (epimiconte), substratos artificiais como concreto e argamassas (casmófita) e matéria orgânica de vegetais em decomposição/serrapilheira (humícola). Os dados sobre os substratos, ambientes e localidades de coleta referem-se ao que se encontrava disponível nas fichas de herbário. Os dados de distribuição geográfica dos táxons foram obtidos principalmente no site do projeto “Flora e Funga do Brasil” (2020).⁵

Com o intuito de identificar parte dos exemplares de Lejeuneaceae e obter informações sobre as espécies já reconhecidas, foram consultadas fontes bibliográficas especializadas, incluindo, entre outras, as obras de Bastos & Gradstein (2020a), Bastos (2017), Bischler (1964), Gradstein & Da Costa (2003), Gradstein, Churchill & Salazar-Allen (2001), Zartman e Ilkiu-Borges (2007), todas de relevância similar. A metodologia padrão para estudos morfológicos e taxonômicos de briófitas foi aplicada. Para a confirmação final de parte das identificações, recorreu-se à consulta do orientador, especialista em briófitas da família Lejeuneaceae.

Neste projeto, são adotados os conceitos utilizados por Fudali (2001), incluindo o termo “briocenose”, que se refere à comunidade de briófitas que colonizam determinados substratos; o conceito de “amplitude ecológica” é aqui entendido como a variabilidade de

⁵ **Flora e Funga do Brasil.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 15 agos. 2023.

ambientes em que as briófitas habitam, e “espectro ecológico” se refere à variabilidade de substratos colonizados.

No presente tratamento as briófitas são aceitas como grupo monofilético, conforme as recentes filogenias (Su *et al.*, 2021, Sousa *et al.*, 2019, 2020). Dessa forma, é reconhecido um único filo (Bryophyta Schimp.). Com base nesse conceito será seguida a nomenclatura conforme Bechteler *et al.* (2023).

É apresentada a lista dos táxons infragenéricos reconhecidos no presente estudo, ordenados alfabeticamente. Optou-se por não adotar nenhum sistema de classificação vigente para Lejeuneaceae.

5. RESULTADOS

Lista dos táxons infragenéricos reconhecidos no presente estudo:

LEJEUNEACEAE ROSTOVZEV

Acanthocoleus aberrans var. *laevis* Gradst.

Acrolejeunea emergens (Mitt.) Steph.

Acrolejeunea torulosa (Lehm. & Lindenb.) Schiffn.

Anoplolejeunea conferta (C.F.W. Meissn. ex Spreng.) A. Evans

Archilejeunea badia (Spruce) Steph.

Archilejeunea fuscescens (Hampe ex Lehm.) Fulford

Brachiolejeunea leiboldiana (Gottsche & Lindenb.) Schiffn.

Brachiolejeunea phyllorhiza (Nees) Krujt & Gradst.

Bryopteris difusa (Sw.) Nees

Bryopteris filicina (Sw.) Nees

Caudalejeunea lehmanniana (Gottsche) A. Evans

Ceratolejeunea atlantica Alvarenga & Ilk.-Borg.

Ceratolejeunea brevinervis (Spruce) A. Evans

Ceratolejeunea ceratantha (Nees & Mont.) Schiffn.

Ceratolejeunea coarina (Gottsche) Schiffn.

Ceratolejeunea confusa R.M. Schust.

Ceratolejeunea cornuta (Lindenb.) Steph.

Ceratolejeunea cubensis (Mont.) Schiffn.

Ceratolejeunea falcatotdentata C.J. Bastos & S. Vilas Bôas-Bastos

Ceratolejeunea fallax (Lehm. & Lindenb.) Bonner

Ceratolejeunea guianensis (Nees & Mont.) Steph.

Ceratolejeunea laetefusca (Austin) R.M. Schust.

- Ceratolejeunea minuta* G. Dauphin
- Ceratolejeunea rubiginosa* Gottsche ex Steph.
- Cheilolejeunea acutangula* (Nees) Grolle
- Cheilolejeunea adnata* (Kunze ex Lehm.) Grolle var. *adnata*
- Cheilolejeunea adnata* var. *autoica* Gradst. & Ilk.-Borg.
- Cheilolejeunea aneogyna* (Spruce) A. Evans
- Cheilolejeunea beyrichii* (Lindenb.) M.E. Reiner
- Cheilolejeunea caducifolia* (Gradst. & Schäf.-Verwimp.) W. Ye & R.L. Zhu
- Cheilolejeunea comans* (Spruce) R.M. Schust.
- Cheilolejeunea compacta* (Steph.) M.E. Reiner
- Cheilolejeunea conchifolia* (A. Evans) W. Ye & R.L. Zhu
- Cheilolejeunea discoidea* (Lehm. & Lindenb.) Kachr. & R.M. Schust.
- Cheilolejeunea filiformis* (Sw.) W. Ye, R.L. Zhu & Gradst.
- Cheilolejeunea holostipa* (Spruce) Grolle & R.L. Zhu
- Cheilolejeunea intertexta* (Lindenb.) Steph.
- Cheilolejeunea lacerata* C.J. Bastos & Gradst.
- Cheilolejeunea lobulata* (Lindenb.) Gradst. & C.J. Bastos
- Cheilolejeunea neblinensis* Ilk.-Borg. & Gradst.
- Cheilolejeunea ornata* C.J. Bastos
- Cheilolejeunea rigidula* (Nees ex Mont.) R.M. Schust.
- Cheilolejeunea savannae* L.P. Macedo, Ilk.-Borg. & C.J. Bastos
- Cheilolejeunea timboensis* C.J. Bastos & Gradst.
- Cheilolejeunea tonduzana* (Steph.) W. Ye, R.L. Zhu & Gradst.
- Cheilolejeunea trifaria* (Reinw., Blume & Nees) Mizut.
- Cheilolejeunea trifaria* var. *clausa* (Nees & Mont.) C.J. Bastos & Gradst.
- Cheilolejeunea unciloba* (Lindenb.) Malombe
- Cheilolejeunea xanthocarpa* (Lehm. & Lindenb.) Malombe

Cololejeunea camillii (Lehm.) A. Evans
Cololejeunea cardiocarpa (Mont.) A. Evans
Cololejeunea dauphinii R.L.Zhu
Cololejeunea diaphana A. Evans
Cololejeunea hildebrandii (Austin) Steph.
Cololejeunea jamesii (Austin). M.E. Reiner & Pócs
Cololejeunea microscopica (Taylor) Schiffn.
Cololejeunea microscopica var. *africana* (Pócs) Pócs & Bernecker
Cololejeunea microscopica var. *exigua* (A. Evans) Pócs
Cololejeunea obliqua (Nees & Mont.) Schiffn.
Cololejeunea papilliloba (Steph.) Steph.
Cololejeunea paucifolia (Spruce) Bernecker & Pócs
Cololejeunea sicifolia (A. Evans) Pócs & Bernecker
Cololejeunea subcardiocarpa Tixier
Colura calyptrifolia (Hook.) Dumort.
Colura cylindrica Herzog
Colura greig-smithii Jovet-Ast
Colura tenuicornis (A. Evans) Steph.
Colura tortifolia (Nees & Mont.) Trevis.
Colura ulei Jovet-Ast
Cyclolejeunea accedens (Gottsche) A. Evans
Cyclolejeunea chitonia (Taylor ex Lehm.) A. Evans
Cyclolejeunea convexistipa (Lehm. & Lindenb.) A. Evans
Cyclolejeunea foliorum (Nees) Grolle
Cyclolejeunea luteola (Spruce) Grolle
Cyclolejeunea peruviana (Lehm. & Lindenb.) A. Evans
Dibrachiella auberiana (Mont.) X.Q. Shi, R.L. Zhu & Gradst.

Dibrachiella parviflora (Nees) X.Q. Shi, R.L. Zhu & Gradst.
Diplasiolejeunea alata Jovet-Ast
Diplasiolejeunea brunnea Steph.
Diplasiolejeunea buckii Grolle
Diplasiolejeunea cavifolia Steph.
Diplasiolejeunea cobrensis Steph.
Diplasiolejeunea inermis Tixier
Diplasiolejeunea latipuensis Tixier
Diplasiolejeunea pellucida (C.F.W. Meissn. ex Spreng.) Schiffn.
Diplasiolejeunea rudolphiana Steph.
Diplasiolejeunea unidentata (Lehm. & Lindenb.) Schiffn.
Drepanolejeunea anoplantha (Spruce) Steph.
Drepanolejeunea araucariae Steph.
Drepanolejeunea bidens Steph.
Drepanolejeunea campanulata (Spruce) Steph.
Drepanolejeunea crucianella (Taylor) A. Evans
Drepanolejeunea fragilis Bischl.
Drepanolejeunea grollei M.E. Reiner & Schäf.-Verw.
Drepanolejeunea inchoata (C.F.W. Meissn. ex Lehm.) Steph.
Drepanolejeunea lichenicola (Spruce) Steph.
Drepanolejeunea mosenii (Steph.) Bischl.
Drepanolejeunea orthophylla (Nees & Mont.) Bischl.
Drepanolejeunea palmifolia (Nees) Schiffn.
Drepanolejeunea pinnatiloba Schiffn.
Drepanolejeunea polyrhiza (Nees) Grolle & R.L. Zhu
Frullanoides corticalis (Lehm. & Lindenb.) van Slageren
Frullanoides densifolia Raddi

Frullanooides tristes (Prantl) van Slageren
Haplolejeunea umbrosa Gradst. & Ilk.-Borg.
Harpalejeunea oxyphylla (Nees & Mont.) Steph.
Harpalejeunea schiffneri S.W. Arnell
Harpalejeunea stricta (Lindenb. & Gottsche) Steph.
Harpalejeunea subacuta A. Evans
Harpalejeunea tridens (Besch. & Spruce) Steph.
Lejeunea acanthogona Spruce
Lejeunea acanthogona var. *crisulata* (Steph.) Gradst. & C.J. Bastos
Lejeunea acanthogona var. *grossiretis* (Steph.) Gradst. & C.J. Bastos
Lejeunea adpressa Nees
Lejeunea angusta (Lehm. & Lindenb.) Mont.
Lejeunea aphanes Spruce
Lejeunea asperrima Spruce
Lejeunea asthenica Spruce
Lejeunea atlantica C.J. Bastos & Gradst.
Lejeunea bermudiana (A. Evans) R.M. Schust.
Lejeunea bombonasensis Spruce
Lejeunea boryana Mont.
Lejeunea cancellata Nees & Mont.
Lejeunea caripensis Lindenb. & Gottsche
Lejeunea cochleata Spruce
Lejeunea controversa Gottsche
Lejeunea deplanata Nees
Lejeunea flaccida Lindenb. & Gottsche
Lejeunea flagellifera C.J. Bastos, M.E. Reiner & Schäf.-Verw.
Lejeunea flava (Sw.) Nees

Lejeunea glaucescens Gottsche
Lejeunea grossitexta (Steph.) M.E. Reiner & Goda
Lejeunea herminieri (Steph.) R.L. Zhu
Lejeunea immersa Spruce
Lejeunea laeta (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.
Lejeunea laetevirens Nees & Mont.
Lejeunea oligoclada Spruce
Lejeunea parviloba Ångstr.
Lejeunea perpapillosa M.E. Reiner & K.C. Pôrto
Lejeunea phyllobola Nees & Mont.
Lejeunea pterigonia (Lehm. & Lindenb.) Mont.
Lejeunea puiggariana Steph.
Lejeunea pulchra C.J. Bastos & Gradst.
Lejeunea pulverulenta (Steph.) M.E. Reiner
Lejeunea quinqueumbonata Spruce
Lejeunea raddiana Lindenb.
Lejeunea reflexistipula (Lehm. & Lindenb.) Spruce
Lejeunea serpillifolioides (Raddi) Gradst.
Lejeunea setiloba Spruce
Lejeunea sporadica Besch. & Spruce
Lejeunea subsessilis Spruce
Lejeunea terricola Spruce
Lejeunea trinitensis Lindenb.
Lepidolejeunea involuta (Gottsche) Grolle
Leptolejeunea brasiliensis Bischl.
Leptolejeunea convexistipa Bischl.
Leptolejeunea elliptica (Lehm. & Lindenb.) Besch.

Leptolejeunea exocellata (Spruce) A. Evans

Lopholejeunea eulopha (Taylor) Schiffn.

Lopholejeunea nigricans (Lindenb.) Steph. ex Schiffn.

Lopholejeunea subfusca (Nees) Schiffn.

Marchesinia bongardiana (Lehm. & Lindenb.) Trevis.

Marchesinia brachiata (Sw.) Schiffn.

Metalejeunea cucullata (Reinw., Blume & Nees) Grolle

Microlejeunea acutifolia Steph.

Microlejeunea bullata (Taylor) Steph.

Microlejeunea cystifera Herzog

Microlejeunea diversiloba (Spruce) Müll. Frib.

Microlejeunea epiphylla Bischl.

Microlejeunea jiboiensis C.J. Bastos & S. Vilas Bôas-Bastos

Microlejeunea squarrosa (Steph.) Heinrichs, Schäf.-Verw., Pócs & S. Dong

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

Myriocoleopsis minutissima subsp. *myriocarpa* (Nees & Mont.) R.L. Zhu, Y. Yu &

Pócs

Neurolejeunea breutelii (Gottsche) A. Evans

Neurolejeunea seminervis (Spruce) Schiffn.

Odontolejeunea lunulata (F. Weber) Schiffn.

Otigoniolejeunea huctumalcensis (Lindenb. & Gottsche) Y.M. Wei, R.L. Zhu &

Gradst.

Prionolejeunea aemula (Gottsche) A. Evans

Prionolejeunea denticulata (F. Weber) Schiffn.

Prionolejeunea diversitexta (Hampe & Gottsche) Steph.

Prionolejeunea galliotii Steph.

Prionolejeunea límpida Herzog

- Prionolejeunea scaberula* (Spruce) Steph.
- Prionolejeunea trachyodes* (Spruce) Steph.
- Pycnolejeunea contigua* (Nees) Grolle
- Pycnolejeunea densistipula* (Lehm. & Lindenb.) Steph.
- Pycnolejeunea macroloba* (Nees & Mont.) Schiffn.
- Pycnolejeunea porrectilobula* C.J. Bastos & O. Yano
- Rectolejeunea emarginuliflora* (Schiffn.) A. Evans
- Rectolejeunea flagelliformis* A. Evans
- Rectolejeunea versifolia* (Schiffn.) L. Söderstr. & A. Hagborg
- Schiffneriolejeunea polycarpa* (Nees) Gradst.
- Stictolejeunea balfourii* (Mitt.) E.W. Jones
- Stictolejeunea squamata* (Willd. ex F. Weber) Schiffn.
- Symbiezidium barbiflorum* (Lindenb. & Gottsche) A. Evans
- Symbiezidium transversale* (Sw.) Trevis.
- Thysananthus amazonicus* (Spruce) Schiffn.
- Thysananthus auriculatus* (Wilson & Hook.) Sukkharak & Gradst.
- Thysananthus innovans* (Spruce) Sukkharak & Gradst.
- Thysananthus plicatiflorus* (Spruce) Sukkharak & Gradst.
- Vitalianthus aphanellus* (Spruce) Bechteler, G.E. Lee, Schäf.-Verw. & Heinrichs
- Vitalianthus bischlerianus* (K.C. Pôrto & Grolle) R.M. Schust. & Giancotti
- Xylolejeunea crenata* (Nees & Mont.) X.L. He & Grolle
- Yanoella truncatilobula* (C.J. Bastos) R.L. Zhu, L. Shu, C.J. Bastos & S. Vilas

Bôas-Bastos

Ao longo deste projeto, foram catalogados um total de 7632 espécimes pertencentes à família Lejeuneaceae, distribuídos entre 204 táxons infragenéricos e 11 briocenoses ou grupos briocenológicos.

Os resultados indicam que, aproximadamente, 78,98% dos espécimes foram coletados em ambientes de floresta ombrófila, totalizando 6028 registros, enquanto apenas 6,67% (509) dos espécimes foram coletados em ambiente de floresta estacional semidecidual e 2,80% (214) dos espécimes foram coletados em áreas de campo rupestre. Para os demais ambientes, obteve-se o seguinte resultado: mussununga (2,31%), restinga (1,92%), área antrópica (1,83%), ambiente de transição floresta ombrófila-restinga (1,03%), sistema agroflorestal (0,92%), floresta sazonalmente seca (0,88%), dunas (0,86%), fragmento florestal urbano (0,62%), mata ciliar (0,34%), zona urbana (0,32%), área industrial (0,13%), seringal (0,11%), vegetação insular (0,08%), cerrado (0,05%), caatinga (0,04%), afloramento rochoso (0,03%), manguezal (0,03) e vegetação savanóide (0,01%).

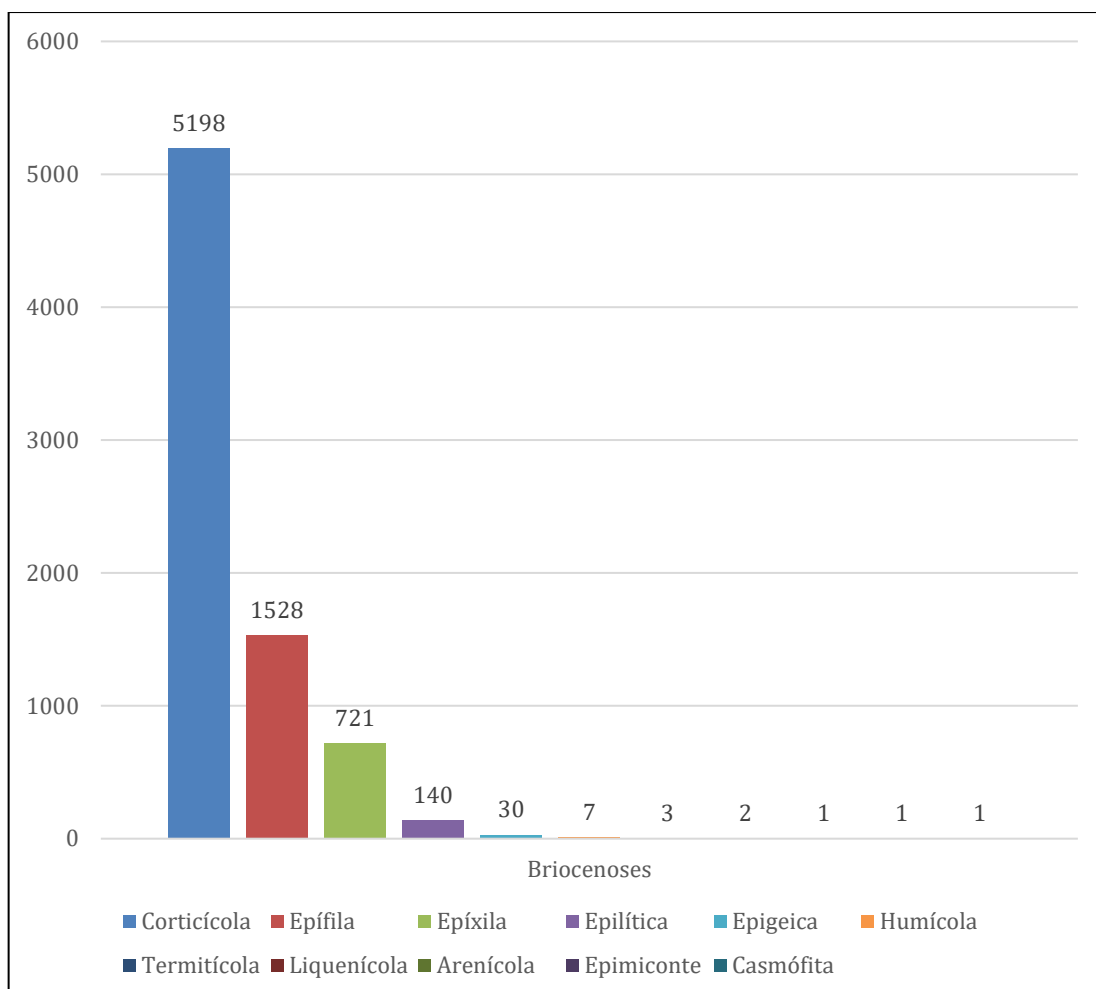
As espécies com maior ocorrência em um único tipo de substrato, classificadas como monossustrato, foram as seguintes: *Cheilolejeunea savannae* (80 espécimes corticícolas), *Cololejeunea obliqua* (38 espécimes epífilos), *Drepanolejeunea campanulata* (23 espécimes epífilos).

Em relação às espécies polissustrato, ou seja, que colonizam dois ou mais tipos de substratos, aquelas que mais se destacaram foram: *Cheilolejeunea trifaria* (324 espécimes), *Lejeunea flava* (229), *Lejeunea laetevirens* (144), e *Lejeunea glaucescens* (134), que colonizaram seis diferentes substratos. Dentre os 204 táxons infragenéricos registrados, 144 (70,59%) são táxons polissustrato, enquanto 60 (29,41%) colonizaram apenas um tipo de substrato.

Dentre os táxons classificados como polissustrato, 60 colonizaram exclusivamente dois tipos de substratos (bissustrato), apresentando em destaque 25 pares com o espectro corticícola-epífila e 23 pares corticícola-epíxila.

Após as análises dos dados coletados, foi obtido o seguinte espectro ecológico geral, considerando onze grupos briocenológicos ou briocenoses: Corticícola (5198 espécimes – 68,11%) – Epífila (1528 – 20,02%) – Epíxila (721 – 9,45%) – Epilítica (140 – 1,83%) – Epigeica (30 – 0,39%) – Humícola (7 – 0,09%) – Termitícola (3 – 0,04%) – Liquenícola (2 – 0,03%) – Arenícola (1 – 0,01%) – Epimiconte (1 – 0,01%) – Casmófita (1 – 0,01%). Estas categorias estão representadas na Figura 1 e demonstram a distribuição relativa dos espécimes em diferentes tipos de substratos, proporcionando uma visão abrangente das preferências ecológicas das espécies de Lejeuneaceae neste estudo.

Figura 1 - Gráfico do espectro ecológico da família Lejeuneaceae para o Estado da Bahia.



Fonte: Autoria Própria.

A seguir, podemos observar os dados gerais sobre o ambiente na tabela 1, dados gerais dos táxons monossustratos representados na tabela 2, e dos táxons polissustratos representados na tabela 3:

Tabela 1 - Distribuição dos táxons infragenéricos da família Lejeuneaceae por ambiente no Estado da Bahia. Ambientes: AR = Afloramento Rochoso; AA = Área Antrópica; AI = Área Industrial; CA = Caatinga; CR = Campo Rupestre; CE = Cerrado; DU = Dunas; FES = Floresta Estacional Semidecidual; FO = Floresta ombrófila; FSS = Floresta Sazonalmente Seca; FFU = Fragmento Florestal Urbano; MA = Manguezal; MC = Mata Ciliar; MU = Mussununga; SE = Seringal; RE = Restinga; AS = Sistema Agroflorestal; TOR Transição Floresta Ombrófila/Restinga; VI = Vegetação Insular; VS = Vegetação Savanóide; ZU = Zona Urbana.

AMBIENTES	CORT	EPIF	EPIX	EPIL	EPIG	TERM	LIQUEN	ARENIC	HUMIC	EPIMIC	CASM	TOTAL
AR	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
AA	126	3	7	4	-	-	-	-	-	-	-	140
AI	8	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	10
CA	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
CR	179	4	22	5	4	-	-	-	-	-	-	214
CE	1	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	4
DU	65	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	66
FES	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14
FO	4214	1520	627	134	16	2	2	-	5	1	-	6521
FSS	59	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	67
FFU	35	-	10	-	2	-	-	-	1	-	-	48
MA	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
MC	25	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	26
MU	145	-	29	-	2	-	-	-	-	-	-	176
SE	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
RE	140	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	147
AS	68	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	70
TOR	75	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	79
VI	5	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	6
VS	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
ZU	18	-	3	-	3	-	-	-	-	-	1	25
TOTAL	5196	1529	721	144	27	3	2	1	7	1	1	7632

Tabela 2 – Lista e distribuição geográfica dos táxons monossustrato. C = Corticícola; EF = Epífila; EX = Epíxila; EL = Epilítica; EG = Epigeica; T = Termitícola; L = Liquenícola; A = Arenícola; H = Humícola; EM = Epimiconte; CA = Casmófita. (*) Representa uma possível ocorrência recente para o Estado sinalizado.

TÁXONS	BRIOCENOSSES/OCORRÊNCIAS	TOTAL	DISTRIBUIÇÃO
<i>Acanthocoleus aberrans</i>	C-3	3	AL-BA-CE-DF-GO-ES-MG-RJ-SP-PR-RS-SC
<i>Acrolejeunea emergens</i>	C-8	8	AC-AM-PA-RO-RR-BA-CE-MA-DF-GO-MS-MT-MS-ES-MG-RJ-SP
<i>Archilejeunea badia</i>	C-1	1	AM-PA-RR-BA
<i>Ceratolejeunea brevinervis</i>	C-2	2	BA
<i>Ceratolejeunea rubiginosa</i>	C-15	15	PA-BA-RJ
<i>Cheilolejeunea aneogyna</i>	C-11	11	AM-PA-RR-BA-PE-MT-ES-SP
<i>Cheilolejeunea beyrichii</i>	EL-1	1	AM-BA-GO-RJ
<i>Cheilolejeunea caducifolia</i>	C-9	9	BA-ES-MG
<i>Cheilolejeunea intertexta</i>	C-11	11	RR-BA-CE-PE-RN-GO-MT-ES-SP-SC
<i>Cheilolejeunea lacerata</i>	C-4	4	BA
<i>Cheilolejeunea neblinensis</i>	C-1	1	AC-AM-BA
<i>Cheilolejeunea ornata</i>	C-4	4	BA
<i>Cheilolejeunea savannae</i>	C-80	80	AM-PA-BA-SP
<i>Cololejeunea camillii</i>	EF-2	2	AM-PA-AL-CE-PE-DF-MG-RJ-SP
<i>Cololejeunea clavatopapillata</i>	EF-1	1	SP-BA*
<i>Cololejeunea dauphinii</i>	C-2	2	BA
<i>Cololejeunea diaphana</i>	EF-6	6	AM-PA-BA-PE-GO-MT-ES-RJ-SP-RS-SC
<i>Cololejeunea hildebrandii</i>	EF-8	8	BA-SP
<i>Cololejeunea microscopica</i>	EF-3	3	PA-BA-MG-RJ-SP
<i>Cololejeunea obliqua</i>	EF-38	38	AC-AM-PA-AL-BA-PE-ES-RJ-SP-PR-SC
<i>Cololejeunea papilliloba</i>	EF-15	15	BA-MG-SP-RS
<i>Cololejeunea paucifolia</i>	C-1	1	BA-ES-MG-RJ-SP
<i>Cololejeunea sicifolia</i>	EX-1	1	PE-SP-BA*
<i>Colura cyllindrica</i>	C-1	1	AM-BA
<i>Colura tortifolia</i>	EF-11	11	AC-PA-BA-PE-SP
<i>Colura ulei</i>	EF-5	5	AM-PE-RJ-SP-BA*
<i>Cyclolejeunea accedens</i>	EF-2	2	SP-BA
<i>Diplasiolejeunea alata</i>	EF-2	2	RJ-SP-PA-BA
<i>Diplasiolejeunea buckii</i>	EF-3	3	AM-RR

Continua...

TÁXONS	BRIOCENOSSES/OCORRÊNCIAS	TOTAL	DISTRIBUIÇÃO
<i>Diplasiolejeunea inermis</i>	EF-1	1	RJ-SC-BA
<i>Drepanolejeunea bidens</i>	EF-11	11	AM-RR-AL-BA-PE-MG-SP
<i>Drepanolejeunea campanulata</i>	EF-23	23	BA-ES-RJ-SP-SC
<i>Drepanolejeunea grollei</i>	EF-1	1	SP-BA*
<i>Drepanolejeunea polyrhiza</i>	EF-1	1	AM-PA-BA*
<i>Frullanoides corticalis</i>	C-9	9	RR-BA-MT-MG-RJ
<i>Frullanoides tristis</i>	C-4	4	BA-CE-PE-DF-GO-ES-MG
<i>Haplolejeunea umbrosa</i>	C-4	4	BA-SP
<i>Lejeunea acanthogona</i> var. <i>crisulata</i>	C-1	1	BA-ES-RJ-SP
<i>Lejeunea acanthogona</i>	C-1	1	AM-BA-GO-ES-RJ-SP
<i>Lejeunea asthenica</i>	C-1	1	AM-BA-SP
<i>Lejeunea bombonasensis</i>	C-2	2	AM-BA-GO
<i>Lejeunea cochleata</i>	C-1	1	BA
<i>Lejeunea deplanata</i>	C-11	11	BA-DF-MS-SC
<i>Lejeunea herminieri</i>	C-5	5	BA
<i>Lejeunea pulverulenta</i>	C-2	2	BA
<i>Lejeunea raddiana</i>	C-1	1	BA-ES-MG-RJ-SP-RS
<i>Lejeunea reflexistipula</i>	C-2	2	AM-PA-RR-BA-MT-ES-RJ-SP
<i>Lejeunea serpillifolioides</i>	C-5	5	AM-BA-ES-SP
<i>Lejeunea setiloba</i>	C-15	15	AM-BA-CE-MA-DF-MS-MG-RJ-SP-RS
<i>Leptolejeunea convexistipa</i>	C-1	1	BA
<i>Microlejeunea jiboensis</i>	C-1	1	BA
<i>Microlejeunea squarrosa</i>	C-3	3	MG-RJ-SP-PR-SC
<i>Neurolejeunea seminervis</i>	C-2	2	AM-PA-BA-DF-ES
<i>Prionolejeunea diversitexta</i>	C-2	2	BA
<i>Prionolejeunea limpida</i>	C-1	1	BA-RJ-SP
<i>Prionolejeunea trachyodes</i>	C-3	3	BA
<i>Pycnolejeunea porrectilobula</i>	C-21	21	BA
<i>Rectolejeunea flagelliformis</i>	C-17	17	BA-PE
<i>Thysananthus innovans</i>	C-2	2	AM-BA
<i>Vitalianthus aphanellus</i>	C-1	1	AM-AL-BA-SP
TOTAL	-	406	-

Fonte: Autoria Própria

Conclusão

Tabela 3 – Lista e distribuição geográfica dos táxons polissubstratos. Os táxons selecionados com a cor cinza são aqueles que colonizaram dois tipos de substratos (bissubstrato). C = Corticícola; EF = Epífila; EX = Epíxila; EL = Epilítica; EG = Epigeica; T = Termitícola; L = Liquenícola; A = Arenícola; H = Humícola; EM = Epimiconte; CA = Casmófita. (*) Representa uma possível ocorrência recente para o Estado sinalizado.

Continua...

TÁXONS	BRIOCENOSSES/OCORRÊNCIAS	TOTAL	DISTRIBUIÇÃO
<i>Acrolejeunea torulosa</i>	C-49; EX-2; EL-2	53	AC-AM-PA-RO-RR-AL-BA-MA-PE-GO-MT-MS-ES-MG-RJ-SP-PR-RS
<i>Anoplejeunea conferta</i>	C-114; EF-14; EX-8	136	PA-RR-AL-BA-PB-PE-ES-MG-RJ-SP-PR-RS-SC
<i>Archilejeunea fuscescens</i>	C-139; EX-12	151	AC-AM-PA-RR-AL-BA-PE-ES-MG-RJ
<i>Brachiolejeunea leiboldiana</i>	C-6; EX-1	7	BA-MG-SP
<i>Brachiolejeunea phyllorhiza</i>	C-4; EX-1	5	AM-BA-PE-ES-MG-RJ-SP
<i>Bryopteris diffusa</i>	C-69; EF-4; EX-13	86	AM-PA-AL-BA-CE-PB-PE-MT-ES-MG-RJ-SP-PR-RS-SC
<i>Bryopteris filicina</i>	C-28; EL-8	36	AM-PA-RR-AL-BA-CE-PE-GO-MS-MT-ES-MG-RJ-SP
<i>Caudalejeunea lehmanniana</i>	C-20; EF-1; EX-2	23	AM-PA-RO-RR-AL-BA-PB-PE-DF-MT-ES-RJ-SP-PR-RS-SC
<i>Ceratolejeunea atlantica</i>	C-7; EX-1	8	AL-BA
<i>Ceratolejeunea ceratantha</i>	C-9; EF-9; EX-1	19	AM-AL-BA-MG-RJ-SP
<i>Ceratolejeunea coarina</i>	C-50; EF-6; EX-7	63	AC-AM-AP-PA-AL-BA-MA-SE-SP-PR

TÁXONS	BRIOCENOSSES/OCORRÊNCIAS	TOTAL	DISTRIBUIÇÃO
<i>Ceratolejeunea confusa</i>	C-16; EF-1;	17	AM-PA-BA-PE-SP
<i>Ceratolejeunea cornuta</i>	C-192; EF-64; EX-21; EL-7	284	AC-AM-AP-PA-RO-RR-BA-CE-PE-MG-RJ-SP-PR-SC
<i>Ceratolejeunea cubensis</i>	C-7; EF-1; EX-1	9	AC-AM-AP-PA-RO-AL-BA-CE-PB-PE-ES-RJ-SP-SC
<i>Ceratolejeunea falcatotdentata</i>	C-2; EF-5	7	BA
<i>Ceratolejeunea fallax</i>	C-29; EF-3; EX-2; EL-1	35	AM-RO-BA-PE-MG-RJ-SP
<i>Ceratolejeunea guianensis</i>	C-1; EX-2	3	BA-MA
<i>Ceratolejeunea laetefusca</i>	C-132; EF-2; EX-9; EL-9; L-1	153	AC-AM-PA-RR-BA-PE-GO-ES-MG-RJ-SP
<i>Ceratolejeunea minuta</i>	C-19; EX-1	20	AM-PA-BA-PE
<i>Cheilolejeunea acutangula</i>	C-48; EF-3; EX-5; EL-1; EG-1	58	AM-PA-RR-AL-BA-PE-DF-GO-MT-ES-MG-RJ-SP-RS-SC
<i>Cheilolejeunea adnata</i>	C-85; EF-1; EX-3; EL-1	90	AM-PA-RR-AL-BA-PE-MT-ES-MG-SP-PR-SC
<i>Cheilolejeunea adnata</i> var. <i>autoica</i>	C-109; EF-1; EX-7; EL-1	118	AM-RR-AL-PE-ES-MG-SP
<i>Cheilolejeunea comans</i>	C-4; EF-1	5	BA-ES-MG-SP
<i>Cheilolejeunea compacta</i>	C-37; EF-1; EX-1	39	PA-BA-MT
<i>Cheilolejeunea conchifolia</i>	C-43; EX-3; EG-1	47	BA-PB-ES-SP
<i>Cheilolejeunea discoidea</i>	C-11; EF-2; EX-1	14	PA-BA-SE-DF-GO-MS-MT-ES-MG-SP
<i>Cheilolejeunea filiformis</i>	C-52; EF-27; EX-9; H-2	90	BA-ES-MG-SP-SC

Continua...

TÁXONS	BRIOCENOSSES/OCORRÊNCIAS	TOTAL	DISTRIBUIÇÃO
<i>Cheilolejeunea holostipa</i>	C-7; EF-1; EX-1; EL-1	10	AM-PA-BA-PE-ES-MG-RJ-SP-PR
<i>Cheilolejeunea lobulata</i>	C-21; EF-1; EX-5; EL-2	29	AL-BA-GO-MG-RJ-SP-PR
<i>Cheilolejeunea rigidula</i>	C-260; EF-12; EX-27; EL-12; H-1	312	AC-AM-AP-PA-RO-RR-TO-AL-BA-CE-MA-PB-PE-SE-DF-GO-MS-MT-ES-MG-RJ-SP-PR-SC
<i>Cheilolejeunea timboensis</i>	C-4; EF-1	5	BA
<i>Cheilolejeunea tonduzana</i>	C-6; EF-22; EX-3	31	RR-BA-CE-RJ
<i>Cheilolejeunea trifaria</i>	C-261; EF-9; EX-39; EL-12; EG-2; L-1	324	AC-AM-PA-RO-RR-AL-BA-CE-PB-PE-DF-GO-MS-MT-ES-MG-RJ-SP-PR
<i>Cheilolejeunea trifaria</i> var. <i>clausa</i>	C-49; EF-1; EX-7; EL-3; EG-1	61	AM-RO-AL-BA-CE-GO-MS-MT-RJ-SP
<i>Cheilolejeunea uncioloba</i>	C-88; EF-3; EX-6	97	BA-CE-ES-MG-RJ-SP-RS
<i>Cheilolejeunea xanthocarpa</i>	C-126; EF-6; EX-14; EL-1	147	BA-CE-ES-MG-SP
<i>Cololejeunea cardiocarpa</i>	C-3; EF-4;	7	AM-PA-RO-RR-BA-PB-PE-SE-GO-MS-MG-ES-MG-RJ-SP-SC
<i>Cololejeunea microscopica</i> var. <i>africana</i>	C-1; EF-5	6	MG-RJ-SP-BA*
<i>Cololejeunea microscopica</i> var. <i>exigua</i>	C-1; EF-4; H-1	6	PA-BA-SP
<i>Cololejeunea subcardiocarpa</i>	C-1; EF-11; EX-1	13	AC-AM-PA-AL-BA-CE-PE-GO-MT-ES-MG-RJ-SP-PR-SC
<i>Colura calyptrifolia</i>	C-5; EF-2	7	BA-MG-RJ
<i>Colura greig-smithii</i>	C-1; EF-7;	8	AM-BA-PE-MT-SP

Continua...

TÁXONS	BRIOCENOSSES/OCORRÊNCIAS	TOTAL	DISTRIBUIÇÃO
<i>Colura tenuicornis</i>	C-2; EF-4;	6	BA-PE-ES-MG-RJ-SP-RS-SC
<i>Cyclolejeunea chitonia</i>	C-1; EF-4; EX-1	6	AM-AP-PA-BA
<i>Cyclolejeunea convexistipa</i>	C-19; EF-278; EX-10; EG-1	308	AM-AP-PA-RO-AL-BA-CE-MA-PE-RN-RJ-SP
<i>Cyclolejeunea foliorum</i>	C-2; EF-1	3	AM-AP-PA-BA
<i>Cyclolejeunea luteola</i>	C-54; EF-3; EX-1; EL-1	59	AM-PA-RR-BA-PE-MT-MG-RJ-SP
<i>Cyclolejeunea peruviana</i>	C-1; EF-137; EX-1	139	AM-PA-BA-SP
<i>Dibrachiella auberiana</i>	C-57; EF-2; EX-7	66	BA
<i>Dibrachiella parviflora</i>	C-5; EL-1	6	AM-RR-BA-PE-SP
<i>Diplasiolejeunea brunnea</i>	C-1; EF-49; EX-1	51	AC-AM-PA-RO-AL-BA-CE-MT-ES-RJ-SP-SC
<i>Diplasiolejeunea cavifolia</i>	C-2; EF-15	17	BA-CE-PE-RJ-SP-PR-SC
<i>Diplasiolejeunea cobrensis</i>	C-14; EF-1	15	RO-AL-BA-PE
<i>Diplasiolejeunea latipuensis</i>	C-5; EF-1; EX-2	8	BA-SP
<i>Diplasiolejeunea pellucida</i>	EF-67; EX-2	69	AM-PA-BA-PE-ES-MG-RJ-SP-PR-SC
<i>Diplasiolejeunea rudolphiana</i>	C-44; EF-14; EX-2	60	AC-AM-AL-BA-CE-PB-PE-SE-ES-RJ-SP-SC
<i>Diplasiolejeunea unidentata</i>	C-5; EF-3	8	BA-RJ-SP-SC
<i>Drepanolejeunea anoplantha</i>	C-37; EF-9; EX-4; EL-1	51	AM-BA-CE-PB-ES-RJ-SP-RS

Continua...

TÁXONS	BRIOCENOSSES/OCORRÊNCIAS	TOTAL	DISTRIBUIÇÃO
<i>Drepanolejeunea araucariae</i>	C-20; EF-13; EX-3	36	BA-MG-RJ-SP-RS-SC
<i>Drepanolejeunea crucianella</i>	EF-24; EX-2	26	AM-PA-BA
<i>Drepanolejeunea fragilis</i>	C-21; EF-23; EX-2; EL-1	47	AM-AP-PA-RR-AL-BA-CE-PE-ES-MG-RJ-SP
<i>Drepanolejeunea inchoata</i>	EF-19; EX-1	20	BA-CE-RJ
<i>Drepanolejeunea lichenicola</i>	C-1; EF-136; EX-1	138	BA-RJ-SP-PR
<i>Drepanolejeunea mosenii</i>	C-16; EF-40; EX-1	57	BA-RJ-SP-PR
<i>Drepanolejeunea orthophylla</i>	C-1; EF-7; EX-1	9	AM-PA-BA-ES-RJ-SP-SC
<i>Drepanolejeunea palmifolia</i>	C-1; EF-4	5	AM-PA-RO-BA-PE-GO-MS-MT-MG-RJ
<i>Drepanolejeunea pinnatiloba</i>	EF-1; EX-2	3	BA
<i>Frullanoides densifolia</i>	C-3; EX-1	4	PA-BA-ES-MG-RJ-SP-PR-RS-SC
<i>Harpalejeunea oxyphylla</i>	C-16; EF-2; EL-2	20	AM-PA-RR-BA-PB-PE-RJ-SP
<i>Harpalejeunea schiffneri</i>	C-1; EF-1; EX-2; EL-1	5	BA-MS-MT-ES-MG-RJ-SP-PR
<i>Harpalejeunea stricta</i>	C-21; EF-7; EX-3	31	PA-AL-BA-PE-ES-MG-RJ-SP
<i>Harpalejeunea subacuta</i>	C-14; EF-6; EX-12; EL-1	33	BA-MG-SP
<i>Harpalejeunea tridens</i>	C-7; EX-1; EL-1	9	BA-SP
<i>Lejeunea acanthogona</i> var. <i>grossiretis</i>	C-33; EX-50; EL-3; EG-3	89	BA-ES-SP

Continua...

TÁXONS	BRIOCENOSSES/OCORRÊNCIAS	TOTAL	DISTRIBUIÇÃO
<i>Lejeunea adpressa</i>	C-44; EF-14; EX-8; EL-2; T-1	69	AC-AM-RR-BA-GO-MT-ES-RJ-SP-PR
<i>Lejeunea angusta</i>	C-3; EF-1	4	AM-PA-BA-ES*-MG*-SP*
<i>Lejeunea aphanes</i>	C-43; EF-20; EX-4	67	BA-CE
<i>Lejeunea asperrima</i>	EF-1; EX-2	2	AM-PA-BA
<i>Lejeunea atlantica</i>	C-2; EF-2	4	BA
<i>Lejeunea bermudiana</i>	C-2; EX-1	3	AC-AM-PA-RO-BA-ES-RJ-SP
<i>Lejeunea boryana</i>	C-14; EL-2	16	AC-AM-PA-RR-BA-CE
<i>Lejeunea cancellata</i>	C-2; EF-1	3	AL-BA-CE-MA-DF-GO-MS-MT-ES-RJ-SP-PR-RS-SC
<i>Lejeunea capensis</i>	C-10; EF-9; EX-1; EL-1	21	MG-RJ-SP-RS
<i>Lejeunea controversa</i>	C-75; EF-1; EX-2; EL-3; EG-3	84	AC-AM-PA-AL-BA-PE-MS-RJ-SP
<i>Lejeunea flaccida</i>	C-33; EX-2	35	PA-BA-ES-RJ-SP-RS
<i>Lejeunea flagellifera</i>	C-1; EF-6	7	BA-ES-SP
<i>Lejeunea flava</i>	C-144; EF-62; EX-17; EL-1; EG-4; H-1	229	AC-AM-PA-RO-RR-TO-AL-BA-CE-MA-PB-PE-SE-DF-GO-MS-MT-ES-MG-RJ-SP-PR-RS-SC
<i>Lejeunea glaucescens</i>	E-62; EF- 1; EX-57; EL-5; EG-8; EM-1	134	AC-AM-PA-RR-BA-CE-PE-DF-GO-MS-MT-ES-MG-RJ-SP-PR-RS-SC
<i>Lejeunea grossitexta</i>	C-24; EF-2; EX-4	30	AL-BA-CE-ES-MG-RJ-SP-PR-SC

Continua...

TÁXONS	BRIOCENOSSES/OCORRÊNCIAS	TOTAL	DISTRIBUIÇÃO
<i>Lejeunea immersa</i>	C-8; EF-2; EX-13	23	AM-RO-AL-BA-CE-PE-GO-RJ-SP
<i>Lejeunea laeta</i>	C-1; EF-1; EX-4	12	BA-CE-MG-RJ-SP-PR-SC
<i>Lejeunea laetevirens</i>	C-134; EF-1; EX-6; A-1; H-1; CA-1	144	AC-AM-AP-PA-RR-AL-BA-CE-MA-PB-PE-RN-SE-DF-GO-MS-MT-ES-RJ-SP-PR-RS-SC
<i>Lejeunea oligoclada</i>	C-29; EF-5; EX-4	38	PA-AL-BA-CE-PE-ES-MG-RJ-SP-PR-SC
<i>Lejeunea parviloba</i>	C-122; EF-1; EX-5; EL-1	129	AM-PA-BA-MG-SP-PR
<i>Lejeunea perpapillosa</i>	C-38; EF-7; EX-2	47	BA-PE
<i>Lejeunea phyllobola</i>	C-63; EF-1; EX-1	65	AC-AM-PA-AL-BA-CE-MA-RN-DF-GO-MS-MT-ES-MG-RJ-SP-RS-SC
<i>Lejeunea pterigonia</i>	C-2; EF-1	3	PA-RR-BA-RJ-SP-RS
<i>Lejeunea puiggariana</i>	C-1; EF-1	2	BA-PE-MS-RJ-SP-PR-SC
<i>Lejeunea pulchra</i>	C-9; EX-2	11	BA
<i>Lejeunea quinqueumbonata</i>	C-5; EF-1; EX-2	8	AM-PE-DF-MT-ES-BA
<i>Lejeunea sporadica</i>	EX-4; EL-1	5	BA
<i>Lejeunea subsessilis</i>	C-1; EF-1	2	BA-MG-SC
<i>Lejeunea terricola</i>	C-1; EL-1	2	BA
<i>Lejeunea trinitensis</i>	C-7; EG-1	8	AC-AM-BA-CE-PE-SE-GO-MS-MT-ES-MG-RJ-SP-PR

Continua...

TÁXONS	BRIOCENOSSES/OCORRÊNCIAS	TOTAL	DISTRIBUIÇÃO
<i>Lepidolejeunea involuta</i>	C-78; EF-2; EX-9	89	AM-PA-RO-RR-BA-PE-ES-RJ-SP-PR
<i>Leptolejeunea brasiliensis</i>	EF-2; EX-1	3	BA-MG-RJ-SP-PR-RS-SC
<i>Leptolejeunea elliptica</i>	C-19; EF-15; EX-2	36	AC-AM-AP-PA-RR-AL-BA-CE-PE-SE-DF-GO-MT-ES-MG-RJ-SP-PR-SC
<i>Leptolejeunea exocellata</i>	C-4; EF-4	8	AC-AM-AL-BA-MS-MT-RJ-SP-PR-SC
<i>Lopholejeunea eulopha</i>	C-20; EX-3	23	AM
<i>Lopholejeunea nigricans</i>	C-39; EF-1; EX-2, EL-1	43	AC-AM-PA-AL-BA-CE-MA-PE-DF-GO-MS-MT-ES-MG-RJ-SP-PR-RS-SC
<i>Lopholejeunea subfusca</i>	C-48; EX-5	53	AC-AM-AP-PA-RO-RR-AL-BA-CE-PB-PE-DF-GO-MS-MT-ES-MG-RJ-SP-SC
<i>Marchesinia bongardiana</i>	C-5; EL-5	10	BA-RJ-PR
<i>Marchesinia brachiata</i>	C-33; EF-5; EX-10; EL-7	55	RR-BA-CE-PE-SE-MT-ES-MG-RJ-SP-PR-SC
<i>Metalejeunea cucullata</i>	C-3; EX-2	5	BA-RJ-SP
<i>Microlejeunea acutifolia</i>	C-2; EF-2	4	PA
<i>Microlejeunea bullata</i>	C-8; EF-2; EX-1	11	AC-AM-RR-BA-CE-MA-PE-RN-SE-DF-GO-MS-MT-ES-MG-RJ-SP-PR-RS-SC
<i>Microlejeunea cystifera</i>	C-17; EF-20; EX-1	38	BA-SP
<i>Microlejeunea epiphylla</i>	C-54; EF-8; EX-4	66	AP-PA-TO-AL-BA-CE-MA-PB-PE-SE-GO-MS-ES-MG-RJ-SP
<i>Microlejeunea stricta</i>	C-1; EF-1	2	PA-BA-MG-RJ-SP-PR
<i>Myriocoleopsis minutissima</i> var. <i>myriocarpa</i>	C-13; EX-3; T-1	17	BA-MS-MG-RJ-MT

Continua...

TÁXONS	BRIOCENOSSES/OCORRÊNCIAS	TOTAL	DISTRIBUIÇÃO
<i>Myriocoleopsis minutissima</i>	C-11; EX-1	12	BA-MS-MG-RJ-MT
<i>Neurolejeunea breutelii</i>	C-7; EX-5; EL-1	13	BA-PE-ES-MG-RJ-SP-PR-RS-SC
<i>Odontolejeunea lunulata</i>	C-4; EF-56	60	AC-AM-AP-RR-BA-CE-PE-MT-ES-MG-RJ-SP-PR-RS
<i>Otigonolejeunea huctumalcensis</i>	C-83; EF-2; EX-3; EL-1	89	AM-PA-BA
<i>Prionolejeunea aemula</i>	C-11; EF-1; EX-3; EL-3	18	AM-PA-RR-BA-PE-SE-MT-RJ-SP
<i>Prionolejeunea denticulata</i>	C-49; EF-1; EX-10; EL-10	70	AM-PA-RR-BA-PE-RJ-SP
<i>Prionolejeunea galliotii</i>	C-7; EF-1; EX-2; EL-5	15	AM-BA
<i>Prionolejeunea scaberula</i>	C-5; EX-2	7	AM-BA-MA-SP
<i>Pycnolejeunea contigua</i>	C-89; EX-6	95	AM-PA-RR-BA-CE-PE-ES-MG-SP-RS-SC
<i>Pycnolejeunea densistipula</i>	C-3; EX-5	8	BA-RJ-SP-SC
<i>Pycnolejeunea macroloba</i>	C-143; EX-9	152	AM-PA-BA-CE-PE-ES-SP
<i>Rectolejeunea emarginuliflora</i>	C-80; EX-3	83	BA-SP
<i>Rectolejeunea versifolia</i>	C-120; EF-13; EX-4	137	BA
<i>Schiffneriolejeunea polycarpa</i>	C-85; EX-7	92	AC-AM-PA-RR-AL-BA-CE-PB-PE-SE-DF-GO-MS-MT-ES-GO-MS-ES-MG-RJ-SP-RS-SC
<i>Stictolejeunea balfourii</i>	C-5; EX-1	6	AC-PA-BA

Continua...

TÁXONS	BRIOCENOSSES/OCORRÊNCIAS	TOTAL	DISTRIBUIÇÃO
<i>Stictolejeunea squamata</i>	C-179; EF-2; EX-21; EL-10	212	AC-AM-AP-PA-AL-BA-MA-PE-ES-MG-RJ-SP-RS-SC
<i>Symbiezidium barbiflorum</i>	C-115; EF-3; EX-8; EL-3	129	AC-AM-PA-BA-PE-ES-RJ-SP-SC
<i>Symbiezidium transversale</i>	C-56; EF-2; EX-6	64	AM-AP-PA-BA-CE-MG
<i>Thysananthus amazonicus</i>	C-1; EX-2	3	AC-AM-AP-PA-BA-GO-MT
<i>Thysananthus auriculatus</i>	C-11; EX-3; EL-2	16	PA-RO-BA-DF-GO-MT-MG-SP
<i>Thysananthus plicatiflorus</i>	C-11; EX-3	14	AM-PA-RR-BA
<i>Vitalianthus bischlerianus</i>	C-13; EF-2	15	BA-PE-PI-ES-MG-RJ-SP-PR-SC
<i>Xylolejeunea crenata</i>	C-43; EX-101; T-1; H-1	146	AM-AP-PA-RO-RR-AL-BA-MA-PE-ES-MG-RJ-SP-SC
<i>Yanoella truncatilobula</i>	C-52; EF-2; EX-3	57	BA-SP
TOTAL	-	7226	-

Conclusão

6. DISCUSSÃO

Nos estudos que abordam o espectro ecológico é comum observar a briocenose corticícola como predominante, seguida pela briocenose epíxila. De acordo com Sastre de Jesús (1992); Uniyal (1999) *apud* Germano & Porto (2006), as briófitas têm uma preferência secundária por troncos mortos, onde as árvores são inicialmente colonizadas por comunidades epífitas e, após a queda da árvore e serem expostas às alterações de luz e umidade, são gradativamente substituídas por comunidades típicas de troncos mortos e, posteriormente, por comunidades típicas de troncos em decomposição (Germano & Porto, 2006). Devido à menor adequação da madeira em decomposição para o crescimento de traqueófitas em comparação com os outros substratos, as briófitas não enfrentam uma pressão competitiva significativa durante sua colonização. Além disso, este substrato retém uma alta umidade, criando um ambiente propício para o desenvolvimento desses organismos, segundo Mamchur *et al.* (2020). Neste último trabalho citado, foi observado pelos autores que, na madeira em decomposição, ocorrem sucessão de espécies epífíticas-epixílicas para espécies epigeicas.

No entanto, durante o presente estudo, pudemos observar um resultado diferente: em primeiro lugar no espectro ecológico, estão as corticícolas que costumam predominar nesta posição. Esse resultado também foi encontrado por Dewes *et al.* (2022), que verificaram maior número de espécies corticícolas, atribuindo essa ocorrência aos fatores ambientais, especialmente a variação de temperatura, umidade e luminosidade que propiciam condições favoráveis para a colonização de troncos de árvores vivas. Em seguida, temos a briocenose epífila, representando 20,02% da amostragem. Este resultado pode ser atribuído às coletas realizadas na Serra da Jiboia, localizada no município de Santa Teresinha, Bahia. Esta serra é constituída por um conjunto de montanhas que se estende por aproximadamente 5.928 hectares, com altitudes variando entre 750 e 840 metros. A região possui uma média anual de temperatura de 21°C e índice pluviométrico de aproximadamente 1.200 mm por ano (Queiroz *et al.*, 1996.; M.A. Tomasoni, dados não publicados *apud* Marques *et al.*, 2008). As briófitas epífilas são tipicamente encontradas em ambientes altamente úmidos, em proximidade de cachoeiras e riachos e que apresentam pouca ou nenhuma perturbação no habitat devido à sua alta sensibilidade (Gradstein, 1992; Pócs, 1996 *apud* Germano & Porto, 2006). Portanto, as

características da Serra da Jiboia foram favoráveis para o estabelecimento das espécies neste substrato, principalmente devido à alta umidade.

Por colonizarem um substrato instável e breve, as epífilas apresentam modificações morfológicas de forma a adaptar-se a este tipo de substrato, como a manutenção do estágio juvenil (neotenia) dos gametófitos, preferência por métodos assexuados de dispersão com a produção de gemas e cládias (Thiers, 1998; Schuster, 1998; Bastos, 2008 *apud* Silva, 2016), e forma de crescimento em esteira, prostrada e fortemente aderida ao substrato (Gradstein, 1997 *apud* Germano & Porto, 2006). Tais modificações também foram observadas neste projeto, durante a identificação dos espécimes que colonizavam este tipo de substrato. Além disso, foi possível observar que, por muitas vezes, em uma única folha havia a colonização de diversas espécies, o que também contribuiu para os resultados obtidos. Durante as identificações taxonômicas, não foi observada alguma preferência ou correlação entre os espécimes e o tipo de superfície da folha ou espécies da forófito. Tanto folhas de superfície lisa quanto folhas de superfície pilosa foram colonizadas por briófitas, porém, recomenda-se estudos mais direcionados à observação deste fator. Contudo, observação semelhante foi relatada por Silva *et al.* (2023).

Dentre 204 táxons infragenéricos identificados, 144 colonizam dois ou mais substratos, ao passo de que os 60 táxons restantes colonizaram apenas um tipo de substrato. Segundo a perspectiva de Fudali (1996c *apud* Fudali, 2001), a elevada proporção de espécies polissubstrato mostra um processo avançado de banalização da brioflora e sua degradação ecológica, e que a proporção de espécies obrigatórias para facultativas indica uma especialização da brioflora e qualidade do ecossistema. No entanto, cabe considerar algumas questões em relação a essa observação. Para um adequado entendimento da relação entre qualidade ambiental e o espectro ecológico, é necessário levar em consideração a composição em espécies. Alta proporção de espécies monossubstrato pode não indicar maior especialização da brioflora (espécies polissubstrato geralmente são espécies euritópicas, adaptadas a crescer em diferentes biótopos, se especialização for considerada nesse contexto), mas indica seguramente que são espécies estenotópicas, com exigências ecológicas maiores e, nesse caso, especializadas a crescer em um determinado tipo de substrato. Contudo, espécies presentes em determinada área podem colonizar apenas um tipo de substrato por razões de perda de biótopos, que pode ocorrer, por exemplo, em fragmentos altamente alterados

por corte de árvores resultando em aberturas de clareiras no interior da mata (aumento proporcional do efeito de borda); nesse caso, árvores vivas podem proporcionar ambientes com maior umidade e menor incidência de luz, ao menos no nível do sub-bosque (base de árvores são locais com alta umidade e baixa incidência de luz, quando se compara com o dossel). Nessas condições, espécies consideradas generalistas (muitas são euritópicas) podem colonizar apenas um tipo de substrato, mas provavelmente a riqueza e diversidade serão relativamente baixas. Por isso é importante considerar não apenas a presença da espécie em um substrato, mas também a sua frequência de ocorrência nesse tipo de substrato, em um fragmento de floresta. Considerando esse contexto, é possível que troncos caídos, em razão da abertura do dossel, possam proporcionar biótopo adequado ao desenvolvimento de sinúsias helio-higrófilas, reduzindo, portanto, a riqueza de espécies. Porém, no caso de uma floresta em bom estado de conservação, a alta proporção de espécies monossustrato pode indicar maior qualidade ambiental, uma vez que, em geral, espécies monossustrato são ecologicamente mais exigentes e apresentam distribuição geográfica mais restrita, quando comparada às espécies polissustrato. Por outro lado, nesse tipo de floresta, a disponibilidade de variados substratos (troncos de árvores vivas, caules de arbusto, ramos delgados, cipós, troncos caídos, folhas, grande quantidade de serrapilheira, rochas, superfícies de talos de líquens, esporomas de macrofungos, barrancos úmidos na margem de riachos, etc.) propiciam diversas oportunidades de colonização e, nesse caso, pode se ter uma alta proporção de espécies polissustrato, no entanto, quais espécies estão colonizando esses substratos (se há uma maior riqueza e diversidade) e as suas frequências de ocorrência, são fundamentais para se avaliar a qualidade de um fragmento de floresta (Informação verbal).⁶

Com base nos dados analisados em relação aos espécimes coletados no Estado da Bahia, não podemos afirmar categoricamente que uma espécie é específica de um determinado substrato. Devemos considerar que as briófitas da família Lejeuneaceae possuem estratégias adaptativas que possibilitam a capacidade de colonização de diferentes substratos no sentido de melhor obter os recursos necessários à sua sobrevivência.

⁶ Informação fornecida por Cid José Passos Bastos, taxonomista especialista em briófitas e professor titular da Universidade Federal da Bahia, em outubro de 2023.

No contexto dos táxons classificados como monossustrato neste projeto, observamos que apenas quatro grupos briocenológicos foram contemplados: corticícolo (271), epífilo (133), epíxilo (1), epilítico (1). Como foi citado anteriormente, as espécies monossustrato mais relevantes em números foram *Cheilolejeunea savannae* (80 espécimes corticícolos), *Cololejeunea obliqua* (38 espécimes epífilas), *Drepanolejeunea campanulata* (23 espécimes epífilas). Estas espécies possuem uma distribuição geográfica relativamente mediana a baixa no Brasil, em comparação com a distribuição de táxons polissustrato. *Cheilolejeunea savannae*, por exemplo, apresentou registros em apenas 4 Estados, enquanto *Drepanolejeunea campanulata* e *Cololejeunea obliqua* apresentaram respectivamente, registros em 5 e 11 Estados. Cerca de 30 táxons foram registrados em 3 ou menos Estados do Brasil. Mediante estudos comparativos dos resultados do projeto com o que é documentado por Bastos & Gradstein (2020a), pudemos observar a ocorrência de pelo menos 6 espécies tipicamente corticícolas sendo registradas como epífilas facultativas, destacando mais uma vez a notável propensão à colonização de diferentes partes de uma árvore, incluindo tronco, folhas (quando há condições ambientais para a colonização de folhas) e tronco morto. Além disto, foi possível observar que alguns táxons monossustrato apresentaram distribuição em diferentes locais de coleta no Estado da Bahia. Também foi observada a ocorrência de táxons em diferentes ambientes, não apresentando uma distribuição restrita, apesar da especificidade de substrato.

Dentre os táxons polissustratos, 4927 espécimes são corticícolos, 1395 são epífilos e 720 são epíxilos, apresentando também uma predominância do espectro corticícolo - epífilo - epíxilo. Cerca de 97,44% dos espécimes compartilham entre si, no mínimo, duas destas três briocenoses citadas. Com base nesses dados, podemos inferir que os táxons que emergem como generalistas, neste estudo demonstram uma notável capacidade de colonização de diferentes tipos de substrato, onde são colonizados tanto o tronco quanto as folhas e mantendo-se mesmo após a queda da árvore, ocorrendo assim a sucessão previamente mencionada. As espécies *Cheilolejeunea trifaria*, *Lejeunea flava*, *Lejeunea laetevirens*, *Lejeunea glaucescens* se destacaram, colonizando seis substratos. Estes dados demonstram um amplo espectro ecológico. Os táxons polissustrato também apresentam uma ampla distribuição geográfica, onde a grande maioria dos táxons apresenta distribuição em cinco ou mais estados do Brasil. Pelo menos 28 táxons apresentaram uma distribuição em 10 ou mais Estados. As espécies que tiveram espectro

ecológico mais amplo também apresentaram uma ampla distribuição geográfica: *Cheilolejeunea trifaria* apresentou registros em pelo menos 19 Estados brasileiros; *Lejeunea flava* apresentou registros em cerca de 24 Estados, *Lejeunea laetevirens*, 22 Estados, e *Lejeunea glauscescens*, 18 Estados.

Após um recorte dos táxons bissubstratos, analisando-os separadamente dos táxons polissubstratos em geral, foram relatados 60 táxons, destacando-se o seguinte espectro ecológico: corticícola – epífila (com 25 pares de briocenoses compartilhadas). O segundo par de briocenoses que obteve destaque foi corticícola – epíxila (23). Cinco briocenoses foram registradas para os táxons bissubstrato (corticícola, epífila, epíxila, epilítica e epigeica). Ainda que a diferença quantitativa entre os pares de briocenoses corticícola-epífila e corticícola-epíxila pelos táxons não seja grande, os resultados obtidos neste estudo apresentam um espectro que se destaca em relação à literatura existente sobre este tipo de levantamento florístico. Em relação à distribuição geográfica dos táxons bissubstratos, observamos que não há um padrão. Dentre os táxons observados, 75% possuem distribuição em três ou mais Estados do Brasil, ressaltando a complexidade e a variabilidade da colonização das espécies de briófitas em diferentes regiões do país.

No presente estudo os espécimes foram predominantemente coletados em ambientes de floresta ombrófila correspondendo à cerca de 78,98% das amostras. Dentre as onze briocenoses adotadas neste trabalho, apenas duas não foram contempladas para o ambiente de floresta ombrófila: arenícola e casmófita. Este resultado era previsível, uma vez que este tipo de ambiente normalmente não apresenta características como areia ou substratos artificiais. Para este ambiente, apresentou-se o seguinte espectro ecológico: corticícola (3892 táxons) – epífila (1424) – epíxila (577) – epilítica (111) – epigeica (16) – húmica (3) – termitícola (2) – líquenícola (2) – epimiconte (1).

As briófitas são notoriamente influenciadas pelas condições ambientais, demonstrando exigências de umidade para manter sua hidratação e possibilitar seus processos biológicos como a reprodução, garantindo, assim, o seu estabelecimento e dispersão (Proctor, 1999.; Proctor & Tuba, 2002; Glime, 2007 *apud* Batista, Pôrto & Santos, 2018). As florestas ombrófilas se destacam por oferecerem condições altamente propícias ao estabelecimento de uma ampla variedade de briófitas, devido à sua elevada umidade e níveis substanciais de precipitação. Esses fatores explicam o grande número de espécimes encontrados nesse ambiente. Segundo Frahm (2003), a influência do substrato, que poderia criar microambientes distintos para as briófitas, tende a ser

neutralizada quando as condições climáticas regionais favorecem um ambiente com altos níveis de umidade. Isso possibilita que muitas espécies não demonstrem preferências por substratos específicos, resultando em um amplo espectro ecológico, como observado nos resultados deste estudo.

A família Lejeuneaceae é muito bem distribuída mundialmente, abrangendo as Américas, a Europa, África, sudeste e leste da Ásia, com uma maior concentração de representantes no neotrópico e no paleotrópico (Bastos, 2004). No contexto deste estudo referente ao Estado da Bahia, obtivemos os seguintes dados: dentre os táxons monossustratos, 61,66% compartilharam a distribuição em pelo menos três Estados brasileiros. Os táxons bissustrato compartilharam 75%, e os táxons que colonizaram mais de dois substratos representaram cerca de 89,56% dos táxons compartilhando ocorrências em 3 ou mais Estados. Os táxons classificados como monossustrato apresentaram uma distribuição mais documentada no Estado da Bahia e em regiões do Amazonas, Sudeste e Sul. Bastos (2004) relata um resultado semelhante em sua tese, indicando que os Estados de Sergipe, Alagoas, Paraíba, Maranhão e Ceará apresentaram o menor número de táxons compartilhados com o Estado da Bahia. Ele sugere duas possíveis razões: a falta de inventários florísticos abrangentes nestes locais e as particularidades dos aspectos florísticos, uma vez que, em grande parte dessas áreas, a vegetação predominante é a Caatinga. Dado que os táxons monossustratos tendem a ser menos generalistas em relação aos substratos e ambiente, este pode ter sido um fator determinante para a sua menor distribuição. Por outro lado, os táxons polissustrato e mais generalistas ocorreram com uma maior frequência nestas localidades mencionadas, embora nossos dados não sejam suficientemente abrangentes para que possamos afirmar categoricamente que a distribuição está diretamente relacionada com a condição do ambiente.

Dentre os 204 táxons infragenéricos encontrados, a grande maioria apresenta uma distribuição relativamente ampla no Brasil, mas podemos destacar algumas espécies de distribuição mais restrita, como *Pycnolejeunea porrectilobula*, *Prionolejeunea diversitexta*, *Lejeunea pulchra*, *Lejeunea atlantica*. Há também uma possível nova ocorrência para o Estado, a espécie *Cololejeunea sicifolia*, que ocorreu em briocenose epíxila, no município de Igrapiúna, na Reserva Ecológica da Michelin.

7. CONCLUSÃO

Com base nos dados obtidos neste estudo torna-se evidente que a flora de Lejeuneaceae apresenta um amplo espectro ecológico. A análise dos dados obtidos e sua subsequente discussão apontam para as florestas ombrófilas do Estado da Bahia como um refúgio significativo para as comunidades de briófitas. Ademais, destaca-se a notável capacidade de algumas espécies em adaptar-se a uma ampla gama de ambientes e substratos. Estudar e conhecer o espectro ecológico de briófitas é importante para conhecer uma família, gênero ou táxon, e as suas estratégias de sobrevivência. Além disso, é uma forma de monitorar o estado de conservação de florestas, disponibilidade de substratos, quais são estes substratos, e compreender a influência dos fatores como a exploração de madeira e poluição podem interferir na biodiversidade. Inventários florísticos seguem sendo necessários e desempenham um papel importante na expansão do conhecimento sobre a biodiversidade do Estado da Bahia, que revela uma riqueza substancial e contínua geração de novas descobertas a cada coleta e estudo conduzido.

8. REFERÊNCIAS

BALLEJOS, J.; BASTOS, C. J. P. Musgos acrocárpicos (Bryophyta) do Parque Estadual das Sete Passagens, Miguel Calmon, Bahia, Brasil. **Brazilian Journal of Botany**, v. 33, p. 355-370, 2010.

BASTOS, C. J. P. **Lejeuneaceae (Marchantiophyta) na Bahia, Brasil**. 2004. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

BASTOS, C. J. P. Padrões de reprodução vegetativa em espécies de Lejeuneaceae (Marchantiophyta) e seu significado taxonômico e ecológico. **Brazilian Journal of Botany**, v. 31, p. 309-315, 2008.

BASTOS, C. J. P. The position of the hyaline papilla and the genus concept of *Cheilolejeunea* (Spruce) Schiffn.(Lejeuneaceae). **Brazilian Journal of Botany**, v. 33, p. 379-380, 2010.

BASTOS, C. J. P. *Cheilolejeunea ornata* (Lejeuneaceae), a new species from Brazilian Atlantic Forest. **Journal of bryology**, v. 33, n. 1, p. 86-88, 2011.

BASTOS, C. J. P. New combinations and synonyms in *Cheilolejeunea* (Spruce) Schiffn.(Lejeuneaceae, Marchantiophyta). **Journal of bryology**, v. 34, n. 4, p. 312-315, 2012a.

BASTOS, C. J. P. Synonymy and notes on the occurrence of *Cheilolejeunea intertexta* (Lindenb.) Steph.(Lejeuneaceae, Marchantiophyta) in Neotropics. **Journal of Bryology**, v. 34, n. 1, p. 66-67, 2012b.

BASTOS, C. J. P. Taxonomia e distribuição de *Cheilolejeunea aneogyna* (Spruce) A. Evans (Lejeuneaceae, Marchantiophyta). **Acta Botanica Brasilica**, v. 26, p. 709-713, 2012c.

BASTOS, C. J. P.. Type studies on *Cheilolejeunea* (Spruce) Schiffn.(Lejeuneaceae): Brazilian species described by Stephani. **Journal of Bryology**, v. 34, n. 4, p. 315-318, 2012d.

BASTOS, C. J. P. *Cheilolejeunea yano* C. Bastos (Marchantiophyta, Lejeuneaceae), um novo nome para *Strepsilejeunea muscicola* Herzog. **Pesquisas. Botanica**, n. 67, p. 19-22, 2015.

BASTOS, C. J. P. Notas taxonômicas sobre espécies do gênero *Cheilolejeunea* (Spruce) Steph.(Lejeuneaceae, Marchantiophyta) descritas por RM Schuster para a Jamaica e Venezuela. **Hoehnea**, v. 43, p. 635-643, 2016.

BASTOS, C. J. P. O Gênero *Cheilolejeunea* (Spruce) Steph. (Lejeuneaceae, Marchantiophyta) nas Américas. **Pesquisas, Botânica** 70: 5-78, 2017.

BASTOS, C. J. P.; GRADSTEIN, S. R. 2020a. **Lejeuneaceae** in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB97355>>. em Acesso em: 15 agos. 2023.

BASTOS, C. J. P.; GRADSTEIN, S. R. The genus *Cheilolejeunea* (Marchantiophyta: Lejeuneaceae) in tropical America. **Nova Hedwigia**, v. 111, n. 3-4, p. 287-335, 2020b.

BASTOS, C. J. P. & GRADSTEIN, S. R. The genus *Lejeunea* Lib.(Lejeuneaceae, Marchantiophyta) in Brazil. **Phytotaxa**, v. 453, n. 2, p. 55–107-55–107, 2020c.

BASTOS, C. J. P. & SILVA, F. V. Notas sobre a ocorrência de *Cheilolejeunea savannae* LP Macedo, Ilk.-Borg. & CJ Bastos e *C. intertexta* (Lindenb.) Steph. no Brasil, e restabelecimento de *Cheilolejeunea compacta* (Steph.) ME Reiner (Lejeuneaceae, Jungermanniiidae). **Hoehnea**, 50, e542022, 2023.

BASTOS, C. J. P. & YANO, O. O gênero *Lejeunea* Libert. (Lejeuneaceae) no Estado da Bahia, Brasil. **Hoehnea**, v. 36, p. 303-320, 2009.

BATISTA, W. V. S. M., PÔRTO, K. C., & SANTOS, N. D. D. Distribution, ecology and reproduction of bryophytes in a humid enclave in the semiarid region of northeastern Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, 32, 303-313, 2018.

BECHTELER, J. *et al.* Comprehensive phylogenomic time tree of bryophytes reveals deep relationships and uncovers gene incongruences in the last 500 million years of diversification. **American Journal of Botany**, e16249, 2023.

BISHLER, H. Le Genre *Drepanolejeunea* Steph. Em Amérique Centrale Méridionale. **Revue Briologique et Lichénologique** 33 (1-2): 15-133, 1964.

CHEN, Y. *et al.* Stand structure and substrate diversity as two major drivers for bryophyte distribution in a temperate montane ecosystem. **Frontiers in Plant Science**, v. 8, p. 874, 2017.

CHRISTENHUSZ, M. J. M.; BYNG, J. W. The number of known plants species in the world and its annual increase. **Phytotaxa**, v. 261, n. 3, p. 201–217-201–217, 2016.

COSTA, D. P. & PERALTA, D. F. Bryophytes diversity in Brazil. **Rodriguésia**, 66, 1063-1071, 2015.

DEWES, T. da S.; SANTOS, N. D. dos; BORDIN, J. What does a phytophysiological mosaic reveal about mosses and liverworts from the subtropical Atlantic Forest?. **Acta Botanica Brasilica**, v. 35, p. 517-531, 2022.

EVANS, S. A.; HALPERN, C. B.; MCKENZIE, D. The contributions of forest structure and substrate to bryophyte diversity and abundance in mature coniferous forests of the Pacific Northwest. **The bryologist**, v. 115, n. 2, p. 278-294, 2012.

FELDBERG, K. *et al.* Epiphytic leafy liverworts diversified in angiosperm-dominated forests. **Scientific reports**, v. 4, n. 1, p. 5974, 2014.

FLORA e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 15 agos. 2023.

FRAHM, J. *et al.* Manual of tropical bryology. **Tropical bryology**, 2003.

FUDALI, E. The ecological structure of the bryoflora of wroclaw's parks and cemeteries in relation to their localization and origin. **Scta Societatis Botanicorum Poloniae**, 70(3), 229-235, 2001.

GERMANO, S. R.; PORTO, K. C. Bryophyte communities in an Atlantic forest remnant, state of Pernambuco, Brazil. **Cryptogamie Bryologie**, v. 27, n. 1, p. 153, 2006

GRADSTEIN, S. R.; CHURCHILL, S. P. SALAZAR-ALLEN, N. **Guide to the bryophytes of tropical America**. Memoirs of the New York Botanical Garden. The New York Garden press, 2001.

GRADSTEIN, S. R. & DA COSTA, D. P. The Hepaticae and Anthocerotae of Brasil, **Memoirs of The New York Botanical Garden**, vol. 89, p. 1-318, 2003.

GRADSTEIN, S. R. & ILKIU-BORGES, A. L. An overview of the Afro-American genus *Haplolejeunea* (Marchantiophyta: Lejeuneaceae) with description of two new species. **Nova Hedwigia**, v. 107, n. 3/4, p. 423-436, 2018.

GIL-NOVOA, J. E.; COSTA, D. P. Synopsis of the species of *Cheilolejeunea* (Marchantiophyta, Lejeuneaceae) in the Pacific dominion and Páramo province of tropical America. **Phytotaxa**, v. 587, n. 2, p. 73-120, 2023.

HARRIS, B. J. *et al.* Phylogenomic evidence for the monophyly of bryophytes and the reductive evolution of stomata. **Current Biology**, v. 30, n. 11, p. 2001-2012. e2, 2020.

HARRIS, B. J. *et al.* Divergent evolutionary trajectories of bryophytes and tracheophytes from a complex common ancestor of land plants. **Nature Ecology & Evolution**, v. 6, n. 11, p. 1634-1643, 2022.

HE, Q. & ZHU, R.-L. Spore output in selected species of Lejeuneaceae (Marchantiophyta) from China. **Cryptogamie, Bryologie** 32(2): 107-112, 2011.

HEINRICHS, J., DONG, S., SCHAFER-VERWIMP, A., PERALTA, D.F., FELDBERG, K., SCHMIDT, A.R. & SCHNEIDER, H. Towards a monophyletic classification of Lejeuneaceae II: subtribes Pycnolejeuneinae and Xylolejeuneinae subtr. nov., transfer of *Otolejeunea* to Lepidolejeuneinae, and generic refinements. **Phytotaxa** 163 (2): 61-76, 2014.

ILKIU-BORGES, A. L. **Lejeuneaceae (Hepaticae) da Estação Científica Ferreira Penna, Caxiuanã, município de Melgaço, Pará**. 2000. Tese (Mestrado) Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, 2000.

ILKIU-BORGES, A. L.; OLIVEIRA-DA-SILVA, F. R. Flora das cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil: Lejeuneaceae. **Rodriguésia**, v. 69, p. 989-1012, 2018.

MAMCHUR, Z., DRACH, Y., & ANTOINYAK, H. Ecological features and synanthropization of bryoflora in the Pohulyanka Forest Park (Lviv city, Ukraine). **Contributii Botanice**, (55), 2020.

MARQUES, M. F. O., GUSMÃO, L. F. P., & MAIA, L. C. Riqueza de espécies de fungos conidiais em duas áreas de Mata Atlântica no Morro da Pioneira, Serra da Jibóia, BA, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 22, 954-961, 2008.

MOURA, O. S.; ILKIU-BORGES, A. L.; REINER-DREHWALD, M. E. A new species of *Lejeunea* Lib. (Lejeuneaceae) from low várzea forest in lower Amazon (Pará, Brazil). **Nova Hedwigia**, v. 95, n. 1, p. 197, 2012.

PATIÑO, J.; VANDERPOORTEN, Alain. Bryophyte biogeography. **Critical Reviews in Plant Sciences**, v. 37, n. 2-3, p. 175-209, 2018.

PHARO, E. J.; BEATTIE, A. J. The association between substrate variability and bryophyte and lichen diversity in eastern Australian forests. **The Bryologist**, v. 105, n. 1, p. 11-26, 2002.

PÓCS, T. Tropical forest bryophytes. In: **Bryophyte ecology**. Dordrecht: Springer Netherlands, 1982. p. 59-104.

SANTOS, E. L.; CARMO, D. M.; PERALTA, D. F. Bryophytes of the cloud Forest of Pico do Marumbi State Park, Paraná, Brazil. **Check List**, v. 13, p. 959, 2017.

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

SILVA, L. T. P. **As bases estruturais da relação de epifilismo entre briófitas e plantas vasculares**. 2016. Tese (Doutorado em ecologia de ecossistemas). Universidade Vila Velha.

SILVA, L.T.P.; PERALTA, D.F.; SILVA, A.G. The structural relationships between bryophytic epiphylls and vascular plants. **Brazilian Journal of Botany**, v. 46, p. 103-111, 2023.

SOUSA, F. *et al.* Nuclear protein phylogenies support the monophyly of the three bryophyte groups (Bryophyta Schimp.). **New Phytologist**, v. 222, n. 1, p. 565-575, 2019.

SOUSA, F. *et al.* The mitochondrial phylogeny of land plants shows support for Setaphyta under composition-heterogeneous substitution models. **PeerJ**, v. 8, p. e8995, 2020.

SPITALE, D. Forest and substrate type drive bryophyte distribution in the Alps. **Journal of Bryology**, v. 39, n. 2, p. 128-140, 2017.

SU, D. *et al.* Large-scale phylogenomic analyses reveal the monophyly of bryophytes and neoproterozoic origin of land plants. **Molecular Biology and Evolution**, v. 38, n. 8, p. 3332-3344, 2021.

TURNER, P. A. M; PHARO, E. J. Influence of substrate type and forest age on bryophyte species distribution in Tasmanian mixed forest. **The Bryologist**, v. 108, n. 1, p. 67-85, 2005.

WIESBAUER, M. B.; GIEHL, E. L. H.; JARENKOW, J. A. Padrões morfológicos de diásporos de árvores e arvoretas zoocóricas no Parque Estadual de Itapuã, RS, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, p. 425-435, 2008.

ZARTMAN, C. E. & ILKIU-BORGES, A. L. **Guia para as briófitas epífilas da Amazônia Central**. Manaus: INPA. Editora INPA, 2007.