

KAROLINY PORTES ALVES

Briófitas do Parque Nacional do Caparaó, Espírito Santo e Minas Gerais, Brasil

Dissertação apresentada ao Instituto de Pesquisas Ambientais, da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de MESTRE em BIODIVERSIDADE VEGETAL E MEIO AMBIENTE, na Área Plantas Avasculares e Fungos em Análises Ambientais.

SÃO PAULO

2025

KAROLINY PORTES ALVES

Briófitas do Parque Nacional do Caparaó, Espírito Santo e Minas Gerais, Brasil

Dissertação apresentada ao Instituto de Pesquisas Ambientais, da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de MESTRE em BIODIVERSIDADE VEGETAL E MEIO AMBIENTE, na Área de Concentração de Plantas Avasculares e Fungos em Análises Ambientais.

ORIENTADOR: DR. DENILSON
FERNANDES PERALTA

Ficha Catalográfica elaborada pelo **Serviço de Biblioteca, Mapotecas, Museus, Acervos Arquivísticos e Iconográficos do Instituto de Pesquisas Ambientais**

A474b

ALVES, Karoliny Portes

Briófitas do Parque Nacional do Caparaó, Espírito Santo e Minas Gerais, Brasil. /
Karoliny Portes Alves -- São Paulo, 2025.
164p.

Orientador : Denilson Fernandes Peralta

Dissertação (Mestrado) -- Instituto de Pesquisas Ambientais da Secretaria de Meio
Ambiente, Infraestrutura e Logística, 2025.
Bibliografia.

1.Inventário florístico. 2.Conservação. 3.Biodiversidade. I. Título.

CDU: 582.32

BANCA EXAMINADORA

Dr. Denilson Fernandes Peralta (Orientador)

Dra. Aline Matos de Souza

Dra. Adriana de Mello Gugliotta

Ao meu pai e esposa, Marco e Lorena Tereza, por estarem ao meu lado me incentivando,
acreditando, escutando com compreensão e cuidado ao longo dessa trajetória

Dedico

Irmão, você não percebeu que você é o único representante dos seus sonhos na face da Terra? Se isso não fizer você correr, chapa. Eu não sei o que vai

Emicida

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente pela realização do presente estudo. Ao CNPq pela concessão da bolsa de Mestrado.

A minha esposa, Lorena Tereza, por me apresentar as briófitas e fazer com que eu me apaixonasse pelo grupo.

Ao Denilson Fernandes Peralta, pela orientação e suporte para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao meu pai, Marco Aurélio, por sempre me dar apoio incondicional.

A todos os meus amigos do laboratório, Gabriela, Douglas, Jéssica, Raphaela, Mateus e Ana Vera, pelo auxílio nas identificações e pela companhia nos almoços e cafês, momentos de distração sempre com muita risada.

A minha filha, Ísis, mesmo dentro do meu ventre tem me ensinado a não desistir e me faz querer ser alguém melhor todos os dias.

As minhas amigas do alojamento, Luiza e Gabriela, tornaram essa caminhada mais leve.

Resumo - A Floresta Atlântica possui uma elevada diversidade de espécies e alto grau de endemismo. Apresenta diferentes fitofisionomias, incluindo os Campos de Altitude, restrito aos topos das cadeias de montanhas mais elevadas da região sudeste do Brasil, como as do Parque Nacional do Caparaó, uma Unidade de Conservação localizada entre Minas Gerais e Espírito Santo. O objetivo deste trabalho foi realizar um estudo florístico e ecológico com as briófitas deste parque. Foram encontradas 648 espécies para a localidade, na qual os musgos foram os mais representativos com 374 espécies, seguido das hepáticas (269 spp.) e antóceros (5 spp.). Também avaliamos dados sobre a distribuição geográfica regional e global, além de aspectos reprodutivos e ecológicos, como formas de vida e substratos colonizados. Os principais domínios fitogeográficos compartilhados foram a Mata Atlântica, o Cerrado e a Amazônia, com predomínio de espécies neotropicais (50,5%). Os substratos rupícolas foram os mais comuns (26,3%), refletindo a influência dos Campos de Altitude. Em relação às formas de vida, os tapetes foram os mais frequentes (32,6%). O sistema sexual predominante foi dióico (54,7%), e 22% das espécies apresentaram esporófitos. Em relação ao estudo ecológico, os resultados mostraram que houve predominância de musgos, e que a maioria das espécies tinham uma ocorrência rara. Para a similaridade, foi constatado que as três áreas analisadas (duas no Espírito Santo e uma em Minas Gerais) são homogêneas e de acordo com as características morfo-ecológicas a variável umidade e modo de vida influenciaram positivamente a composição das comunidades de briófitas encontradas no Caparaó. O desenvolvimento deste trabalho também possibilitou reencontrar uma espécie endêmica do Caparaó em que só havia conhecimento e registro do material Tipo, assim, também foi feita uma análise do status de conservação desta espécie. Além disso, o estudo também proporcionou a identificação de duas novas espécies de musgos pleurocárpicos. Esses resultados ressaltam a importância do Caparaó para a conservação da biodiversidade, contribuindo significativamente para o conhecimento da flora de briófitas no Brasil.

Palavras-chave: Inventário florístico, conservação, biodiversidade

Abstract - The Atlantic Forest has a high species diversity and a high degree of endemism. It presents different phytophysiognomies, including the High-Altitude Grasslands, which are restricted to the summits of the highest mountain ranges in southeastern Brazil, such as those in the Caparaó National Park, a Conservation Unit located between the states of Minas Gerais and Espírito Santo. The objective of this study was to carry out a floristic and ecological survey of the bryophytes in this park. A total of 648 species were found in the area, with mosses being the most representative group (374 species), followed by liverworts (269 spp.) and hornworts (5 spp.). We also assessed data on regional and global geographic distribution, as well as reproductive and ecological aspects, such as life forms and colonized substrates. The main shared phytogeographic domains were the Atlantic Forest, the Cerrado, and the Amazon, with a predominance of Neotropical species (50.5%). Rock-dwelling substrates were the most common (26.3%), reflecting the influence of the High-Altitude Grasslands. As for life forms, mats were the most frequent (32.6%). The predominant sexual system was dioicous (54.7%), and 22% of the species presented sporophytes. Regarding the ecological study, results showed a predominance of mosses, and most of the species had rare occurrences. Similarity analysis indicated that the areas studied (two in Espírito Santo and one in Minas Gerais) are homogeneous, and based on the morpho-ecological characteristics, the variables humidity and life form had a positive influence on the composition of the bryophyte communities found in Caparaó. This study also enabled the rediscovery of a species endemic to Caparaó, which until then was only known from its type specimen. Consequently, a conservation status assessment of this species was conducted. Additionally, the study led to the identification of two new species of pleurocarpous mosses. These results highlight the importance of Caparaó for biodiversity conservation, making a significant contribution to the knowledge of bryophyte flora in Brazil.

Key words: Floristic inventory, conservation, biodiversity.

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 1

Figura 1: Localização do Parque Nacional do Caparaó, delimitado pela linha vermelha na divisa entre os estados de Minas Gerais e Espírito Santo.

Figura 2: Curva de coletor para as áreas coletadas no Parque Nacional do Caparaó, sudeste do Brasil.

Figura 3: Representação gráfica da diversidade de cada divisão para o Parque Nacional do Caparaó, sudeste do Brasil

Figura 4: Riqueza das famílias de hepáticas encontradas no Parque Nacional do Caparaó, sudeste do Brasil.

Figura 5: Riqueza das famílias de musgos encontradas no Parque Nacional do Caparaó, sudeste do Brasil.

Figura 6: Distribuição das espécies encontradas no Parque nacional do Caparaó nos Domínios Fitogeográficos brasileiros.

Figura 7: Porcentagem das espécies encontradas no Parque Nacional do Caparaó de acordo com a distribuição mundial.

Figura 8: Representação dos substratos colonizados no Parque Nacional do Caparaó, sudeste do Brasil.

Figura 9: Distribuição das espécies nos substratos presentes no Parque Nacional do Caparaó, sudeste do Brasil.

Figura 10: Representação da especificidade de substratos no Parque Nacional do Caparaó, sudeste do Brasil.

Figura 11: Representação das formas de vida encontradas no Parque Nacional do Caparaó, sudeste do Brasil.

Figura 12: Sexualidade das espécies encontradas no Parque Nacional do Caparaó, sudeste do Brasil.

Capítulo 2

Figura 1: Esquema da montagem das parcelas em um transecto de 50 metros lineares, subdivididos em 5 metros e os espaços escuros (suposição) são as parcelas analisadas para

caracterização das comunidades.

Figura 2: Distribuição das espécies encontradas nas três áreas analisadas para os Campos de Altitude do Parque Nacional do Caparaó.

Figura 3: Análise de agrupamento das comunidades de briófitas dos Campos de Altitude do Parque Nacional do Caparaó.

Figura 4: Análise de componentes principais (PCA) da classificação das características morfo-ecológicas observadas nas espécies coletadas nos Campos de Altitude do Parque Nacional do Caparaó.

Capítulo 3

Figura 1: *Bucklandiella visnadiae* (W.R. Buck) Bedn.-Ochyra & Ochyra ex K. Portes-Alves & Peralta. A. Gametophyte. B-E. Leaves. F-H. Cross section of the leaf. I. Detail of the apex of the coast. J. Detail of the basal cells. K. sporophyte. L. Peristome papillose.

Capítulo 4

Figura 1: *Zygodon bandeirae* K. Portes-Alves & Peralta. A. Habit. B-E. Leaves. F. Detail of the papillae in the median cells of the leaf. G. Detail of excurrent coast. H. Cross section of the leaf. I. Detail of sporophyte capsule.

Figura 2: *Zygodon nematodeus* K. Portes-Alves & Peralta. A. Gametophyte. B-E. Leaves. F. Cross section of the leaf. G. Detail of the papillae in the median cells of the leaf. H. Detail of the basal cells of the leaf. I-J. Tuberculate cells of the margin of the leaf. K-M. Propagules.

LISTA DE TABELAS

Capítulo 1

Tabela 1: Lista das espécies de briófitas no Parque Nacional do Caparaó, ES e MG, Brasil (Dist. Mundial/Brasil = Distribuição mundial e nos estados Brasileiros: Neo = neotropical, Pale = paleártico, Ori = oriental, Pan = pantropical, Cos = cosmopolita, Nea = neártico; Forma de Vida: Tap = tapete, Tuf = tufo, Tra = trama, Fla = flabelado, Den = dendóide, Cox = coxin, Pen = pendente; G.Brio = Grupo Briocenológico: Co = Corticícola, Epif = epífila, Epix = epíxila; Te = terrícola, Ru - rupícola; Sexualidade: Mo = monóico, Di = dióico; Estrutura reprodutiva: E = esporófito, GF = gametângio feminino, GM = gametângio masculino; Domínio Fitogeográfico: MA = Mata Atlântica, Am = Amazônia, Ce = Cerrado, Ca = Caatinga, Pan = Pantanal, Pam = Pampa; Voucher: Alves = Alves, K. P., Peralta = Peralta, D. F., Bordin = J. B., Gonçalves = Gonçalves, M. T. A., Tourinho = Tourinho, A. V. P., Moraes = Moraes, G., Feletti = Feletti, T. A., Câmara = Câmara, P. A., Yano = Yano, O.). As novas ocorrências para o Espírito Santo e Minas Gerais estão marcadas com um asterisco (*) e para o Brasil com dois (**)

Capítulo 2

Tabela 1: Modelo para anotação das características ecológicas das unidades amostrais (baseado em Frahm 2003)

Tabela 2: Comunidade de briófitas dos Campos de Altitude do Parque Nacional do Caparaó, ES e MG, Brasil em termos de distribuição das espécies (ocorrência em cada área sendo A1T1-A1T3 = área 1, transecto 1 até transecto 3, referente a coleta em Minas Gerais, A2T1-A2T3 = área 2 transecto 1 até transecto 3, referente a coleta no Espírito Santo, A3T1-A3T3 = área 3 transecto de 1 a 3, referente a coleta no Espírito Santo; frequência para cada área analisada e frequência relativa para o total das áreas)

Tabela 3: Totais e porcentagem das características morfo-ecológicas encontradas para as comunidades de briófitas do PARNA Caparaó.

Tabela 4: Listagem e sigla das espécies encontradas nos transectos e suas características morfo-ecológicas (GM- grupo morfológico; HV- histórico de vida; SE - sexualidade; PA - papilas; LO - longevidade; TE- tamanho do esporo; RS- reprodução sexuada; GE- presença de gemas; LU-luminosidade; UM- umidade; PH- pH do substrato)

SUMÁRIO

1. Introdução Geral	1
2. Objetivo Geral	8
3. Resultados e Discussão	8
3.1. Capítulo 1 - Um expressivo inventário florístico de Briófitas para o Parque Nacional do Caparaó: integrando florística, distribuição geográfica, aspectos reprodutivos e ecológicos como base para a conservação de uma área de altitude no Brasil	17
3.2. Capítulo 2 - A contribuição dos Campos de Altitude para as comunidades de Briófitas no Parque Nacional do Caparaó, Espírito Santo e Minas Gerais, Brasil	107
3.3. Capítulo 3 - Rediscovering <i>Bucklandiella visnadiae</i> (W.R. Buck) Bedn.-Ochyra & Ochyra: addition of taxonomic characters and ecological assessment of an endemic moss from Caparaó National Park	141
3.4. Capítulo 4 - Two new species of <i>Zygodon</i> (Orthotrichaceae, Bryophyta) in Brazil	146

1. INTRODUÇÃO GERAL

Estudos moleculares, bioquímicos e morfológicos apontam que o surgimento das plantas se deu a partir de algas verdes, sendo as briófitas pioneiras na transição do ambiente aquático para o terrestre (Frahm 2003, Goffinet & Shaw 2009, Delgadillo-Moya *et al.* 2022). Embora haja uma divergência em relação ao grupo das algas (origem unicelular ou pluricelular), as briófitas são consideradas essenciais na compreensão da origem e da diversidade vegetal atual (Delgadillo-Moya *et al.* 2022).

Evidências fósseis revelam a existência de musgos no Carbonífero, no entanto, a transição do ambiente aquático para o terrestre pode ter ocorrido no Ordoviciano, cerca de 480 milhões de anos atrás (Delgadillo-Moya *et al.* 2022). Apesar de serem referidas como plantas primitivas, as briófitas contêm adaptações que possibilitaram a distribuição e diversificação das suas espécies, sendo atualmente o segundo maior grupo vegetal terrestre (Frahm 2003).

As inovações morfológicas nas plantas tais como o surgimento de raízes, estômatos e sistema vascular lignificado permearam a evolução botânica, todavia ainda há incertezas quanto a relação filogenética entre as briófitas e traqueófitas (Glime 2007). Puttick *et al.* (2018) através de uma análise de concatenação de genes mostrou que o grupo das briófitas é monofilético e compreende três divisões sendo (i) Bryophyta representada pelos musgos, (ii) Marchantiophyta pelas hepáticas e (iii) Anthocerotophyta pelos antóceros. O estudo também revelou a formação de um clado Setaphyta (musgos e hepáticas) como grupo irmão de todas as outras plantas terrestres, e uma inconsistência quanto à posição dos antóceros.

Diante disso, briófita é um termo genérico que representa três táxons distintos, mas que compartilham características em comum como o ciclo de vida com alternância de gerações, sendo uma fase gametofítica que é dominante e sobre o qual ocorre a produção de gametas haplóides (n) e uma fase esporofítica efêmera e nutricionalmente dependente do gametófito, em que há produção de esporos diplóide ($2n$) (Goffinet & Shaw 2009). Apresentam gametas flagelados e portanto são dependentes da água para reprodução sexuada (Vanderpoorten & Goffinet 2009).

São plantas criptógamas, em vista disso não formam flores, frutos e sementes (Goffinet & Shaw 2009). Se desenvolvem sobre os mais variados substratos naturais (solo, rochas, troncos de árvores vivas ou em decomposição, folhas) e artificiais (telhados, concretos, tecidos, sapatos) (Glime 2007). Esta característica favorece sua distribuição geográfica, além de torná-las importantes indicadores ecológicos.

Acerca da distribuição geográfica, o grupo ocupa uma diversidade de ambientes, desde polos até zonas tropicais, locais desérticos e até submersos, com exceção do ambiente marinho (Frahm, 2003). Esta ampla distribuição pode ser resultado da capacidade de dormência dos esporos e do acúmulo de água no corpo vegetal. No entanto, ocorrem com maior abundância em locais úmidos e sombreados, que possibilitam a mobilidade de seus gametas flagelados, viabilizando o processo de reprodução sexuada.

1.1 Caracterização morfológica dos grupos: Bryophyta, Marchantiophyta e Anthocerotophyta.

As linhagens dos musgos, hepáticas e antóceros compartilham características morfológicas que são distintas dos demais grupos vegetais. São plantas que não apresentam um grande porte, variando entre 1 milímetros a 15 centímetros, com exceção da espécie *Dawsonia superba* Grev. que atinge cerca de 1 metro (Glime 2007). Apresentam diferentes colorações e tonalidades como verde, amarelo, vermelho, marrom e preto (Vanderpoorten & Goffinet 2009).

Para a fixação e sustentação do corpo vegetal no substrato, as briófitas contêm os rizóides, que são estruturas filamentosas que se assemelham às raízes (Luizi-Ponzo *et al.* 2006). Possuem um gametófito fotossintetizante que pode ser do tipo folhoso, cujo corpo vegetal é diferenciado entre filídios e caulídio, ou do tipo taloso quando não ocorre essa distinção (Delgadillo-Moya *et al.* 2022). E o esporófito, que se desenvolve sobre o gametófito e é dependente dele, apresenta pé, seta e cápsula, sendo a seta ausente nos antóceros (Vanderpoorten & Goffinet 2009).

Morfologia de Anthocerotophyta

Os antóceros apresentam gametófito sempre taloso, cujo o talo é multilobulado, achatado dorsoventralmente, sem diferenciação entre filídio e caulídio, podem ou não apresentar nervura mediana (Luizi-Ponzo *et al.* 2006, Delgadillo-Moya *et al.* 2022). Internamente também não ocorre a diferenciação do talo, com exceção de canais mucilaginosos presentes em algumas espécies das famílias Anthocerotaceae e Dendrocerotaceae (Renzaglia *et al.* 2009). As células que constituem o gametófito contêm de 1 a 8 cloroplastos grandes que estão associados com pirenóides (Delgadillo-Moya 2022). Os rizóides são hialinos, unicelulares, lisos, e estão posicionados na parte ventral do talo (Delgadillo-Moya *et al.* 2022).

O esporófito se fixa ao gametófito através do pé e é constituído principalmente por uma cápsula alongada que possui crescimento indeterminado em consequência de um

meristema basal (Vanderpoorten & Goffinet 2009). Os esporos são liberados através da abertura do ápice da cápsula, por meio de deiscência valvar, cujas valvas se dividem em duas linhas longitudinais, e os esporos são dispersos com o auxílio dos pseudoelatérios (Delgadillo-Moya *et al.* 2022). O interior da cápsula contém uma columela, que é responsável pela condução interna de nutrientes (Delgadillo-Moya *et al.* 2022).

Morfologia de Marchantiophyta

As hepáticas apresentam dois tipos morfológicos: taloso e folhoso. Em ambos a forma de crescimento é dorsiventral, havendo uma distinção entre a superfícies superior (dorsal) e a inferior (ventral) (Shaw & Goffinet 2000). As células do gametófitos apresentam cloroplastos numerosos e pequenos que não se associam a pirenóides. Assim como nos antóceros os rizóides das hepáticas são unicelulares e majoritariamente hialinos, com exceção da família Fossombroniaceae cujos rizóides são rosáceos (Shaw & Goffinet 2000, Delgadillo-Moya *et al.* 2022).

O gametófito do tipo folhoso é caracterizado pela presença de um caulídio por onde se insere lateralmente duas fileiras de filídios dorsais e uma fileira ventral de filídios modificados conhecidos como anfigastro (Luizi-Ponzo *et al.* 2006, Delgadillo-Moya *et al.* 2022). O anfigastro, por sua vez, pode estar ausente em algumas espécies, como nos representantes do gênero *Cololejeunea* (Spruce) Schiffn. que pertence a família Lejeuneaceae. As células que constituem os filídios podem apresentar espessamento da parede formando os trigônios, cuja diversidade de formas possibilita seu uso como caráter taxonômico para as espécies de hepáticas. Além disso, as células podem apresentar oleocorpos que contém terpenos e outros compostos químicos, e são exclusivos das Marchantiophytas (Delgadillo-Moya *et al.* 2022).

O gametófito do tipo taloso possui ápice bilobular, o que difere dos antóceros, e é subdividido em taloso complexo, onde ocorre uma diferenciação interna, e desse modo, o talo é constituído por (i) uma camada ventral de células hialinas de armazenamento, por (ii) uma camada dorsal de células clorofiladas dispostas em coluna e por (iii) uma epiderme uniestratificada; e taloso simples, que não apresenta essa diferenciação, podendo ocorrer uma nervura multiestratificada (Luizi-Ponzo *et al.* 2006)

O esporófito de ambos tipos morfológicos é constituído por pé, seta parenquimatosa que só se estende após a maturação dos esporos, uma cápsula que também se abre por deiscência valvar e se divide em quatro linhas longitudinais, e contém elatérios para auxiliar na dispersão dos esporos (Delgadillo-Moya *et al.* 2022).

Morfologia de Bryophyta

Os musgos, diferente dos antóceros, apresentam o gametófito sempre folhoso, e dessa maneira, há diferenciação entre filídio e caulídio (Luizi-Ponzo *et al.* 2006, Delgadillo-Moyar *et al.* 2022). Os filídios se inserem radialmente no caulídio e podem conter uma estrutura conhecida como costa, que se assemelha à nervura central das plantas vasculares, ou podem ser ecostados. A costa, por sua vez, pode ser única (simples) ou dupla, percurrente, subpercurrente ou excurrente (Luizi-Ponzo *et al.* 2006). Os rizóides são pigmentados, pluricelulares, e podem se posicionar tanto na base, quanto ao longo do caulídio (Delgadillo-Moya *et al.* 2022).

O esporófito apresenta pé, uma seta fotossintetizante que se alonga antes da maturação dos esporos e uma cápsula que possui estruturas mais complexas como: (i) urna, onde os esporos são produzidos; (ii) peristômio (podem ser ausentes em algumas espécies) que auxiliam na dispersão dos esporos; (iii) ânulo e opérculo responsáveis pela abertura da cápsula; (iv) caliptra, responsável pela proteção da cápsula e é mais bem desenvolvida nos musgos, mas também pode ser encontrada nas hepáticas (Gradstein *et al.* 2001, Luiz-Ponzo *et al.* 2006).

1.2 Importância ecológica das Briófitas

As briófitas são importantes constituintes da biodiversidade dos ambientes desde florestas úmidas até ambientes desérticos, na qual formam comunidades mistas, contribuindo para a estrutura da comunidade (Glime 2007). Auxiliam na formação de micro climas úmidos da floresta, regulando o fluxo de água, devido a capacidade de absorção rápida e de liberação lenta, permitindo que os cursos d'águas sejam abastecidos de forma gradativa, evitando inundações repentinas, erosão ou deslizamentos de terra (Hallingbäck & Hodgetts 2000).

O grupo desempenha um relevante papel na manutenção dos ecossistemas, participam do ciclo do carbono e nos processos de sucessão ecológica. Fornecem *habitat* para a microfauna, como: nematóides, rotíferos, tardígrados, ácaros, minhocas e insetos, possibilitando a proteção desses organismos de predadores maiores, garantindo o seu desenvolvimento (Glime 2007). Além disso, a presença de uma grande diversidade de estratégias alimentares em uma comunidade de musgos sugere que eles servem como um local com múltiplos caminhos para o ciclo de nutrientes, dessa forma, a chamada fauna das briófitas pode ser classificadas entre “bryophilous” cujo organismos normalmente vivem entre as briófitas e os “bryoxenous” que são os visitantes casuais (Glime 2007).

Em relação a macrofauna, representantes de diferentes famílias de briófitas como: Brachytheciaceae, Bryaceae, Ditrichaceae, Frullaniaceae e Plagiochilaceae são frequentemente encontrados na composição de ninhos (Amélio *et al.* 2017, Kiscporski 2019).

As briófitas são frequentemente usadas como bioindicadores ecológicos, pois apresentam um ciclo de vida curto e dispersão por esporos (Vanderpoorten & Goffinet 2009). São capazes de acumular metais em seus tecidos de forma mensurável e, assim, são utilizadas para o biomonitoramento direto da qualidade do ar ou da água, e para o biomonitoramento indireto, através da avaliação de perda de diversidade (Rao 1982, García-Seoane *et al.* 2023).

1.3 O estado do conhecimento das Briófitas no Espírito Santo e Minas Gerais

São conhecidas mais de 20.000 espécies de briófitas no mundo, sendo aproximadamente 13.285 musgos, 8.199 hepáticas e 292 antóceros (GBIF 2024). Para o Brasil, são reportadas 1.617 espécies distribuídas em 118 famílias e 420 gêneros, dentre as quais os musgos são os mais representativos (74 famílias, 282 gêneros e 896 espécies), seguido das hepáticas (40 famílias, 131 gêneros e 703 espécies) e dos antóceros (4 famílias, 7 gêneros e 18 espécies) de acordo com a Flora e Funga do Brasil 2025.

A região Sudeste do Brasil, destaca-se pela riqueza de espécies de briófitas, cerca de 1226, e nela está inserido o Parque Nacional do Caparaó, local de desenvolvimento do presente estudo (ICMBio 2015, Flora e Funga do Brasil 2025). Essa abundância, possivelmente, se dá pela presença de especialistas e pesquisadores que propiciam a realização de estudos sobre a flora local. Além disso, os quatro estados que compõem a região fazem parte do domínio fitogeográfico Floresta Atlântica, que é reconhecido por sua elevada diversidade biológica, abriga uma grande variedade de habitats, desde florestas densas até áreas de transição e ecossistemas costeiros (SOS Mata Atlântica e INPE 2021).

Ainda conforme os dados da Flora e Funga do Brasil (2025), a Floresta Atlântica é o Domínio fitogeográfico que detém a maior quantidade de espécies de briófitas no país, cerca de 1359 spp, seguido de Amazônia (597 spp), Cerrado (509 spp), Pantanal (150 spp), Caatinga (129 spp) e Pampa (125 spp). A diversidade de microclimas e ambientes presentes na Floresta Atlântica oferece condições ideais para a colonização e diversificação das briófitas, que encontram nichos ecológicos adequados para seu desenvolvimento (Alves *et al.* 2025).

O PARNA Caparaó está localizado entre Minas Gerais e Espírito Santo, desse modo, este estudo está contribuindo para o conhecimento sobre a diversidade de briófitas de dois estados. No Espírito Santo, a brioflora permanece em grande parte subexplorada, com apenas 495 espécies confirmadas até o momento (Flora e Funga do Brasil 2025). Esse número,

embora moderado em comparação com outras áreas do país, revela a significativa importância de novas pesquisas na região, uma vez que representa mais de 30% das espécies de briófitas registradas em todo o Brasil.

Para a Floresta Atlântica do estado do Espírito Santo, o primeiro trabalho a registrar espécies de Briófitas foi Lützelburg (1923) que referiu apenas duas espécies: *Neckeropsis disticha* (Hedw.) Kindb. e *Squamidium macrocarpum* (Spruce ex Mitt.) Broth. Em sequência, citações esporádicas de espécies foram mencionadas em diversas literaturas como: Brotherus (1924), Herzog (1925), Vital (1974), Gradstein (1975), Reese & Griffin (1977), Manuel (1977), Frahm (1979), Yano (1979, 1981 a, 1981 b, 1984 a, 1984 b, 1986, 1987, 1995), Buck (1985), Yano *et al.* (1985), Crum (1987), Pursell (1989), Schäfer-Verwimp (1989), Schäfer-Verwimp & Vital (1989) e , por meio desses trabalhos, até 1989 eram reconhecidas apenas 31 espécies de briófitas para o Espírito Santo.

Após mais de 60 anos do primeiro registro, Schäfer-Verwimp (1991) listou cerca de 326 espécies para diferentes localidades do Estado. Somente em 1992, Behar e colaboradores realizaram o primeiro levantamento florístico de briófitas para o Espírito Santo, na restinga de Setiba, município de Guarapari. Em sequência, Visnadi & Vital (1995) também desenvolveram um estudo para a mesma localidade, porém no Parque Nacional de Setiba, atualmente reconhecido como uma APA (IEMA 2024). Depois dos anos 2000, foram citadas espécies de briófitas para diferentes localidades do Estado em catálogos e/ou trabalhos mais abrangentes como: Yano & Mello (2001), Costa & Silva (2003), Yano (2005, 2006, 2012, 2016), Yano & Peralta (2008), Alves *et al.* (2023). Em 2010, Silva & Piassi realizaram um inventário florístico para uma fitofisionomia da restinga do Parque Estadual Paulo César Vinha. Em 2011, Silva estudou as Briófitas da Floresta Ombrófila Densa Montana e Altomontana do Parque Estadual Pedra Azul. Em 2012, Faria *et al.* listou as espécies da Ilha da Trindade e Souza & Faria listaram os musgos da Floresta Ombrófila Densa Montana da Estação Biológica de Santa Lúcia em 2016. Faria *et al.* (2020) realizaram o levantamento do Parque Estadual de Forno Grande. Feletti *et al.* (2021) listaram os musgos das trilhas de acesso do Parque Nacional do Caparaó, ambos em Floresta Ombrófila Densa Altomontana. Por fim, Alves *et al.* 2025 estudaram as briófitas da Floresta Ombrófila Densa Submontana e Montana da Área de Proteção Ambiental Mestre Álvaro.

Diferente do Espírito Santo, o estado de Minas Gerais é abrangido por dois Domínios Fitogeográficos. De acordo com a Flora e Funga do Brasil (2025), são reportadas 805 espécies de briófitas, destas, cerca de 786 ocorrem na Floresta Atlântica e o restante no Cerrado. Parte dos estudos florísticos realizados neste estado ocorreram em zonas de transição entre os biomas, como: Yano & Carvalho (1995) na Serra da Piedade, Tonini *et al.* (2005), Patrus &

Starling (2006), Yano & Peralta (2009) para a Serra de Grão-Mogol, Yano & Peralta (2011a) na Serra de São José, Siviero & Luiz-Ponzo (2011), Luiz-Ponzo *et al.* (2013) e Yano & Luiz-Ponzo (2014) no Parque Estadual de Ibitipoca, Yano & Peralta (2011b) e Souza (2013) na Serra do Cipó, Carmo & Peralta (2016) no Parque Nacional da Serra da Canastra, Penaloza-Bojacá *et al.* (2017) no Parque Estadual da Serra da Rola-Moça e o Parque Nacional da Serra do Gandarela. Penaloza-Bojacá *et al.* (2017) para a Estação Ecológica da Universidade Federal de Minas Gerais e Carmo *et al.* (2018) na Reserva Particular do Patrimônio Natural da Serra do Caraça.

Também foram realizados alguns estudos mais abrangentes como catálogos e citações de coletas esparsas como: Ångström (1876), Warnstorff's (1911), Yano (1979, 1984a, b), Schäfer-Verwimp & Vital (1989), Schäfer-Verwimp (1992), Schäfer-Verwimp & Giancotti (1993), Schäfer-Verwimp (1996), Luiz-Ponzo & Barth (1999), Peralta *et al.* (2008) e Lüth & Schäfer-Verwimp (2004). Em relação aos estudos desenvolvidos somente em áreas de Floresta Atlântica, Amorim (2013) estudou as Briófitas da Serra Negra. Paiva *et al.* (2015) listaram as espécies de um fragmento urbano de Mata Atlântica no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora. Cifuentes-García *et al.* (2020) para o Parque Estadual da Serra do Brigadeiro. Por fim, diferentes pesquisadores desenvolveram trabalhos para o Parque Nacional do Itatiaia, divisa entre Rio de Janeiro e Minas Gerais, como: Müller (1898), Dusén (1906), Costa *et al.* (2015) e Gonçalves & Santos (2018).

1.4 Campos de Altitude

Os campos de altitude são uma fitofisionomia associada à Floresta Atlântica e são reconhecidos como os pontos mais elevados de montanhas no Brasil, que se soergueram durante o período Terciário, dando origem a Serra do Mar e da Mantiqueira (Vasconcelos 2011, Safford 1999b). As barreiras ao fluxo gênico geradas pelo isolamento dos topos das montanhas criam sistemas continentais semelhantes a ilhas, promovendo uma rápida especiação em linhagens endêmicas (Sanmartín *et al.* 2010).

Regiões de elevadas altitudes estão entre as áreas com maior biodiversidade no mundo (Merckx *et al.* 2015, Pouchon *et al.* 2018). Compreendem uma série de formações úmidas e são dominadas pela vegetação herbácea e arbustiva, associados a rochas ígneas ou metamórficas, como granito e gnaiss (Safford 1999a, 2007). Além disso, o clima é subtropical úmido, resultando em características abióticas edafoclimáticas específicas para a região (Safford 1999b, 2007).

Uma análise fitogeográfica da flora vascular dos campos de altitude no sudeste do Brasil concluiu que muitos táxons possuem ancestrais ligados a latitudes temperadas (Safford

2007). Quanto ao grupo das briófitas, Costa *et al.* (2015) em um estudo sobre a flora do Parque Nacional do Itatiaia (PNI) constatou que o gradiente de altitude influencia na riqueza de espécies de modo que, o parque abriga cerca de 57% de toda a flora de briófitas reportadas para o Rio de Janeiro e 34% do total de briófitas brasileiras.

Assim como para os grupos vasculares, os campos de altitude também são considerados centros de endemismos para as briófitas. Costa *et al.* (2018) em um estudo comparativo entre a flora do PNI e países tropicais andinos observou que o parque abriga 84 espécies endêmicas, o que representa 21% de espécies endêmicas do país e 27% da Floresta Atlântica. A maior concentração de hepáticas endêmicas do Brasil está na Serra da Mantiqueira, nos Parque Nacionais do Itatiaia e Caparaó (Gradstein & Costa 2003). Quanto ao endemismo de musgos, a concentração é maior no Brasil do que em qualquer outro país neotropical (Gradstein *et al.* 2001).

2 OBJETIVO GERAL

- Realizar o levantamento florístico de briófitas no Parque Nacional do Caparaó, avaliar padrões de ocorrência das espécies e possíveis restrições biogeográficas, além de investigar aspectos reprodutivos e ecológicos.
- Avaliar a composição das comunidades de briófitas em campos de altitude e dos possíveis fatores ambientais, como altitude, umidade e tipo de substrato, na composição e estrutura dessas comunidades

3. RESULTADOS

Os resultados foram apresentados em 4 capítulos nesta dissertação:

3.1 Capítulo 1 - Um expressivo inventário florístico de Briófitas para o Parque Nacional do Caparaó: integrando florística, distribuição geográfica, aspectos reprodutivos e ecológicos como base para a conservação de uma área de altitude no Brasil. A proposta deste manuscrito foi a realização do levantamento florístico para o Parque, nas vertentes de Minas Gerais e Espírito Santo. Além da identificação e classificação das espécies, os dados obtidos foram analisados em relação à sua distribuição geográfica, permitindo compreender padrões de ocorrência e possíveis restrições biogeográficas. Ademais, foram investigados aspectos reprodutivos e ecológicos das espécies registradas, contribuindo para um melhor entendimento das dinâmicas populacionais e interações ecológicas no ecossistema estudado.

3.2 Capítulo 2 - A contribuição dos Campos de Altitude para as comunidades de Briófitas no Parque Nacional do Caparaó, Espírito Santo e Minas Gerais, Brasil. A

proposta para este capítulo foi analisar a influência de fatores ambientais, como altitude, umidade e tipo de substrato, na composição e estrutura dessas comunidades. Os resultados obtidos poderão contribuir para a compreensão da diversidade e ecologia das briófitas na Mata Atlântica, além de fornecer subsídios para ações de conservação e manejo da flora local.

3.3 Capítulo 3 - Rediscovering *Bucklandiella visnadiae* (W.R. Buck) Bedn.-Ochyra & Ochyra: addition of taxonomic characters and ecological assessment of an endemic moss from Caparaó National Park. Este trabalho buscou ampliar o conhecimento taxonômico e avaliar os aspectos ecológicos de uma espécie de musgo endêmica do Caparaó. A partir deste dados, pretende-se fornecer informações fundamentais para a conservação dessa espécie, auxiliando na formulação de estratégias voltadas para a preservação da biodiversidade no parque e,

3.4 Capítulo 4 - Two new species of *Zygodon* (Orthotrichaceae, Bryophyta) in Brazil. A proposta deste trabalho foi a descrição e caracterização de duas novas espécies do gênero *Zygodon* em duas áreas de Campos de Altitude no Brasil.

Os dois primeiros capítulos desta dissertação foram redigidos em formato de artigo científico, nas normas do periódico Acta Botanica Brasilica. Os dois últimos capítulos foram escritos em formato de short communication nas normas do periódico Phytotaxa. Os quatros capítulos serão submetidos após a defesa desta dissertação.

4. LITERATURA CITADA

- Alves, K. P., Valadares, R. T., Silva, L. T. P., Peralta, D. F. & Dutra, V. F.** 2025. Bryophytes in the Área de Proteção Ambiental Mestre Álvaro (APAMA), Serra, Espírito Santo, Brazil. Rodriguésia. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-7860202475092>
- Amélio, L. de A., D. M. do Carmo, J. S. de Lima & D. F. Peralta.** 2017. Bryophytes as a material to build birds' nests in Brazil. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. 52(2): 199-208.
- Amorim, E. T.** 2013. Estudo florístico e ecológico das briófitas da Serra Negra (Minas Gerais) e sua relação com outras áreas do sudeste do Brasil. Dissertação de Mestrado. Juiz de Fora.
- Ångström, J.** 1876. Prima lineae muscorum cognoscendorum, qui ad Caldas Brasilia sunt collecti. Prima lineae muscorum cognoscendorum, qui ad Caldas Brasilia sunt collecti. Continuatio.. 33(4): 3-55.

- Behar, L., Yano, O. & Vallandro., G. C.** 1992. Briófitas da restinga de Setiba, Guarapari, Espírito Santo. Boletim do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão, Série Botânica. 1: 25-38.
- Brotherus, V. F.** 1924. Ergebnisse der Botanischen Expedition nach Südbrasilien, Musci Hölder-Pichler-Tempsky, Wien. pp. 251-358.
- Buck, W. R.** 1985. A review of *Taxithelium* (Sematophyllaceae) in Brazil. Acta Amazonica 15(1-2): 43-53.
- Carmo, D. M. do & Peralta, D. F.** 2016. Survey of bryophytes in Serra da Canastra National Park, Minas Gerais, Brazil. Acta Botânica Brasilica 30(2): 254-265.
- Costa, D. P. da, dos Santos, N. D., de Rezende, M. A., Buck, W. R. & Schäfer-Verwimp A.** 2015. Bryoflora of the Itatiaia National Park along an elevational gradient: diversity and conservation. Biodiversity and Conservation 24 (9): 2199-2212.
- Costa, D. P. da, Couto, G. P., Siqueira, M. F. & Churchill, S. P.** 2018. Bryofloristic affinities between Itatiaia National Park and tropical Andean countries. Phytotaxa 346(3): 203-220.
- Carmo, D. M. do, de Lima, J. S., da Silva, M. I., Amélio, L. de A. & Peralta, D. F.** 2018. Briófitas da Reserva Particular do Patrimônio Natural da Serra do Caraça, Estado de Minas Gerais, Brasil. Hoehnea 45(3): 484-508.
- Cifuentes-García, L. M., Villa, P. M., Peralta, D. F. & Schwartzburd, P. B.** 2020. Bryophyte community diversity and structure associated with *Asplenium auritum* fern (Aspleniaceae) in a Brazilian Atlantic forest fragment. Revista de Biologia Tropical. 68(1): 230-241
- 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.
- Crum, H. A.** 1987. New species of *Sphagnum* from South America. Journal of the Hattori Botanical Laboratory 63: 77-97.
- Delgadillo-Moya, C., Ecolástico, D.A., Herrera-Panigua, E., Peña-Retis, P. & Juárez-Martínez, C.** 2022. Manual de Briófitas. 3 ed. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Dusén, P.** 1906. Beiträge zur Bryologie der Magellansländer, von Westpatagoien und Südchile. 4. Arkiv foer Botanik 6(8): 1-40.
- Faria, A. L. A., Carvalho-Silva, M., Costa, D. P. & Câmara, P. E. A. S.** 2012. The bryophytes of Trindade Island, South Atlantic, Brazil. Acta Botânica Brasilica 26(4): 785-795.

- Faria, A. L. A., Valente, D. V., da Silva, A. L., da Cunha, de Amorim, M. J., E. T. & Peralta, D. F.** 2020. Briófitas do Parque Estadual do Forno Grande, Espírito Santo-Mata Atlântica, Brazil. *Pesquisas, Botânica* 74: 283-302.
- Feletti, T. A., Peralta, D. F. & de Oliveira, J. R. do P. M.** 2021. Survey of mosses (Bryophyta) along visitor trails in the Parque Nacional de Caparaó, Espírito Santo State, Brazil. *Hoehnea* 48: e942020 [1-15].
- Flora e Funga do Brasil.** 2024. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> acesso em: 17 set. 2024.
- Frahm, J. P.** 1979. Die *Campylopus*-Arten Brasiliens. *Revue Bryologique et Lichénologique* 45: 127-178.
- Frahm, J-P.** 2003. Manual of tropical Bryology. *Tropical Bryology* 23: 1-196.
- Fundação SOS Mata Atlântica.** 2021. Atlas dos Remanescentes Florestais da Floresta Atlântica. Período: 2020. São Paulo, Fundação SOS Floresta Atlântica. pp. 42.
- García-Seoane, R., J. Antelo, S. Fiol, J. Á. Fernández & J. R. Aboal.** 2023. Unravelling the metal uptake process in mosses: comparison of aquatic and terrestrial species as air pollution biomonitors. *Environmental Pollution* 333: 122069.
- GBIF: The Global Biodiversity Information Facility.** 2024. Bryophyta. Disponível em <https://www.gbif.org/what-is-gbif> (acesso em 06-XI-2024).
- Glime, J.M.** 2007. Bryophyte Ecology. Vol 1. Physiological Ecology. Michigan Technological University and the International Association of Bryologists, Houghton.
- Goffinet, B. & Shaw, A.J.** 2009. Bryophyte Biology. 2 ed. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
- Gonçalves, M. T. A. & dos Santos, N. D.** 2018. Campos de altitude do Parque Nacional do Itatiaia: um hotspot para briófitas. *Diversidade e Gestão* 2(2): 90-105.
- Gradstein, S. R.** 1975. A taxonomic monograph of the genus *Acrolejeunea* (Hepaticae) with an arrangement of the genera of Ptychanthoideae. *Bryophytorum Bibliotheca*. 4: 1-162.
- Gradstein, S. R., S. P. Churchill & N. Salazar Allen.** 2001. Guide to the bryophytes of tropical America. *Memoirs of The New York Botanical Garden*. 86: 1-577.
- Gradstein, S. R. & D. P. da Costa.** 2003. The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 87: 1- 318.
- Gradstein, S.R., Churchill, S.P., Salazar-Allen, N.** 2001. Guide to the bryophytes of Tropical America. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 86: 1-577.
- Hallingbäck, T. & N. G. Hodgetts.** 2000. Status Survey and Conservation Action Plan for Bryophytes: Mosses, Liverworts, and Hornworts. IUCN, Gland, Switzerland. 106 pp.

- Herzog, T.** 1925. Contribuição ao conhecimento da flora bryologica do Brasil. *Archivos de Botânica do Estado de São Paulo* 12: 24-105.
- ICMBio.** 2015. Plano de Manejo Parque Nacional do Caparaó. Brasília. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. pp. 1-539.
- ICMBio.** 2025. Plano de Manejo do Parque Nacional do Caparaó. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/parnacaparao/plano-de-manejo> acesso em: 2 de set de 2024.
- IEMA.** Instituto Estadual de Meio Ambiente. 2024. Disponível em: <https://iema.es.gov.br/> (acesso em 11-11-2024).
- Kiscpornski, P.S.** 2019. Análise da Composição de Briófitas dos Ninhos de Skuas (*Catharacta* spp.) nas Ilhas Elefante e Rei George, Shetland do Sul, Antártica. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, São Francisco de Paula.
- Luizi-Ponzo, A. P. & Barth, O. M.** 1999. Spore morphology of some Dicranaceae species (Bryophyta) from Brazil. *Grana* 38: 42-49.
- Luizi-Ponzo, A.P., Bastos, C.J.P., Costa, D.P., Porto, K.C. Câmara, C., Lisboa, R.C.L. & Vilas Bôas-Bastos, S.B.** 2006. Glossarium Polyglotum Bryologiae - Versão Brasileira do Glossário Briológico. Universidade Federal de Juiz de Fora.
- Luizi-Ponzo, A. P., Siviero, T. S., de Amorim, E. T., Henriques, D. K., da Rocha, L. M., Gomes, H. C. dos S., de Paiva L. A., Rodrigues, R. S., Silva, Í. C., Silva, A. G. D., Ribeiro, G. C., Gomes, C. Q. & Campeão, A. S.** 2013. Briófitas do Parque Estadual do Ibitipoca no Herbário Prof. Leopoldo Kreiger. pp. 95-122. *In*: Forzza, R. C., Neto, L. M., Salimena, F. & Zappi, D. C. (Org) Flora do Parque Estadual do Ibitipoca e Seu Entorno. Editora UFJF, Juiz de Fora, Brasil.
- Lüth, M. & Schäfer-Verwimp, A.** 2004. Additions to the bryophyte flora of the Neotropics. *Tropical Bryology* 25: 7-17.
- Manuel, M. G.** 1977. Monograph of the genus *Meteoriopsis* (Bryopsida: Meteoriaceae). *The Bryologist* 80: 584-599.
- Merckx, V.S. et al.** 2015. Evolution of endemism on a young tropical mountain. *Nature* 524: 347-350. <https://doi:10.1038/nature14949>.
- Müller, C.** 1898. Bryologia serrae Itatiaiae (Minas Geraes Brasiliae) adjectis nonnullis speciebus affinibus regionum vicinarum. *Bulletin de l'Herbier Boissier* 6: 18-48.
- Paiva, L. A. de, Silva-e-Costa, Passarella, J. da C., M. de A. & Luiz-Ponzo, A. P.** 2015. Briófitas de um fragmento florestal urbano de Minas Gerais (Brasil). *Pesquisas, Botânica* 67: 181-199.
- Patrus, P. & Starling, M. de F. V.** 2006. Briófitas da Serra do Curral, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica (São Paulo)* 18: 123-129.

- Peñaloza- Bojacá, G. F., Fantecelle, L. B., Araújo, C. A. P. & Maciel-Silva, A. S.** 2017. Briófitas na Estação Ecológica da Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil . Iheringia, Série Botânica 72(1):44-56.
- Peralta, D. F., Bordin, J. & Yano, O.** 2008. Novas ocorrências de briófitas nos estados brasileiros. Hoehnea 35(1): 123-158.
- Pouchon, C. et al.** 2018. Phylogenomic analysis of the explosive adaptive radiation of the Espeletia complex (Asteraceae) in the tropical Andes. Systematic Biology 67: 1041-1060. <http://doi:10.1093/sysbio/syy022>.
- Pursell, R. A.** 1989. Notes on neotropical *Fissidens* I, II, and III. I. The relationship of *F. leptophyllus*. II. The relationship of *F. obtusissimus*, stat. nov. III. The identity of *F. hornschurchii*. The Bryologist 92: 523-528.
- Puttick, M. N., J. L. Morris, T. A. Williams, C. J. Cox, D. Edwards, P. Kenrick, S. Pressel, C. Wellman, H. Schneider, D. Pisani & P. Donoghue.** 2018. The interrelationships of land plants and the nature of the ancestral embryophyte. Current Biology 28 (5): 733-745.
- Rao, D. N.** 1982. Responses of bryophytes to air pollution. pp. 445-471. In: A. J. E. Smith. Bryophyte Ecology Chapman & Hall, London & New York.
- Reese, W. D. & Griffin, D.** 1977. Noteworthy Calymperaceae from Brazil and Venezuela. Acta Amazonica 7(2): 179-184.
- Safford, H. D.** 1999a. Brazilian páramos I. An introduction to the physical environment and vegetation of the campos de altitude. Journal of Biogeography 26: 693-712.
- Safford, H. D.** 1999b. Brazilian páramos II. Macro- and mesoclimate of the campos de altitude and affinities with high mountain climates of the tropical Andes and Costa Rica. Journal of Biogeography 26: 713-737.
- Safford, H. D.** 2007. Brazilian Páramos IV. Phytogeography of the campos de altitude. Journal of Biogeography 34: 1701-1722.
- Schäfer-Verwimp, A.** 1989. New or interesting records of Brazilian bryophytes, II. Journal of the Hattori Botanical Laboratory 67: 313-321.
- Schäfer-Verwimp, A.** 1991. Contributions to the knowledge of the bryophyte flora of Espírito Santo, Brazil. Journal of the Hattori Botanical Laboratory 69: 147-170.
- Schäfer-Verwimp, A.** 1992. New or interesting records of Brazilian bryophytes, III. Journal of the Hattori Botanical Laboratory 71: 55-68.
- Schäfer-Verwimp, A.** 1996. New or interesting records of Brazilian bryophytes, V. Candollea 51(2): 283-302.

- Schäfer-Verwimp, A. & Giancotti, C.** 1993. New or interesting records of Brazilian bryophytes, IV. *Hikobia* 11: 285-292.
- Schäfer-Verwimp, A. & Vital, D. M.** 1989. New or interesting records of Brazilian bryophytes. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 66: 255-261.
- Shaw, A.J. & Goffinet, B.** 2000. *Bryophyte Biology*. 1 ed. New York, Cambridge University Press.
- Silva, L. T. da P. & Piassi, M.** 2010. Bryophytes from the flood herbaceous vegetation from Paulo César Vinha State Park, Setiba, Guarapari Espírito Santo, Brazil, southeastern Brazil. *Natureza On Line* 8(1): 32-39.
- Silva, L. T. P.** 2011. Briófitas Do Parque Estadual Pedra Azul (Pepaz), Município De Domingos Martins, Espírito Santo, Brasil. Dissertação de Mestrado. Feira De Santana - Bahia.
- Siviero, T. S. & Luizi-Ponzo, A. P.** 2011. New records of mosses (Bryophyta) to a southeastern Brazilian region (Parque Estadual de Ibitipoca, Minas Gerais, Brazil). *Boletim do Instituto de Botânica (São Paulo)* 21: 193-201.
- Sousa, R. V.** 2013. Levantamento da brioflora de uma mata de galeria no Parque Nacional da Serra do Cipó, MG - Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Brasília.
- Sousa, R. V. & Faria, A. L. A.** 2016. Floristic survey of the mosses of the Estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Teresa, Espírito Santo, Brazil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, Nova Série* 38 (1): 47-58.
- Tonini, A., M. Starling, de F. V., Yano, O. & Figueiredo, J. de A.** 2005. Briófitas das Ilhas do Passatempo, Parque Municipal das Mangabeiras, Belo Horizonte, MG. *Bios: Cadernos do Departamento de Ciências Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais* 13(13): 25-34.
- Vanderpoorten, A. & Goffinet, B.** 2009. *Introduction to Bryophytes*. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
- Vasconcelos, M.F.** 2011. O que são campos rupestres e campos de altitude nos topos de montanha do Leste do Brasil?. *Revista Brasileira de Botânica* 34: (2) 241-246.
- Visnadi, S. R. & Vital, D. M.** 1995. Bryophytes from restinga in Setiba State Park, Espírito Santo state, Brazil. *Tropical Bryology* 10: 69-74.
- Vital, D. M.** 1974. On the identity of *Funicularia weddellii* (Mont.) Trevisan, *Funicularia bischleriana* Jovet-Ast and *Cronisia paradoxa* (Wils. et Hook.) Berkeley. *Revue Bryologique et Lichénologique* 40: 271-276.

- Warnstorf, C.** 1911. Sphagnales, Sphagnaceae (Sphagnologia Universalis). In: Engler A. Das Pflanzenreich, W. Engelmann, Leipzig.
- Yano, O.** 1979. Contribuição ao inventário dos Musco Brasileiros: Helicophyllaceae. *Rickia* 8: 7-16.
- Yano, O.** 1981 a . A checklist of Brazilian Mosses. *The Journal of the Botanical Laboratory* 50: 279-456.
- Yano, O.** 1981 b. Distribuição de *Ricciocarpus natans* (L) Corda (Marchantiales, Hepaticopsida) no Brasil. *Rickia* 8: 7-16.
- Yano, O.** 1984a. Checklist of Brazilian liverworts and hornworts. *The Journal of the Botanical Laboratory* 56: 481-548.
- Yano, O.** 1984 b. Contribuição ao inventário dos Musci brasileiros: 3. Racopilaceae (Bryopsida, Isobryales). *Revista Brasileira de Botânica* 7: 57-63.
- Yano, O.** 1986. Contribuição ao inventário dos musci Brasileiros: 5. Rhizogoniaceae (Bryopsida). *Rickia* 13: 49-60.
- Yano, O.** 1987. Additions to the Brazilian Hepaticae. *The Bryologist* 90 (4): 374-375.
- 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.** 2005. Adição às briófitas da Reserva Natural da Vale do Rio Doce, Linhares Espírito Santo, Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão* 18: 15-58.
- Yano, O.** 2006. Novas adições ao catálogo de Briófitas Brasileiras. *Boletim do Instituto de Botânica (São Paulo)* 17: 1-142.
- Yano, O.** 2012. Catálogo das briófitas (antóceros, hepáticas e musgos) do estado do Espírito Santo, Brasil. *Pesquisas, Botânica* 63: 55-140.
- Yano, O.** 2016. Briófitas da Reserva Natural da Vale, Linhares - ES, Brasil. pp. 231-246. In: Rolim, S.G., Menezes, L.F.T. & Srbek-Araujo, A.C. (Ed.). *Floresta Atlântica de Tabuleiro: diversidade e endemismos na Reserva Natural Vale*. Belo Horizonte.
- Yano, O. & Carvalho, A. B.** 1995. Briófitas da Serra da Piedade, Minas Gerais, Brasil. *Anais do Congresso da Sociedade Botânica de São Paulo*. São Paulo 9: 15-25.
- Yano, O. & Luiz-Ponzo, A. P.** 2014. Adições à brioflora do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. *Revista de Biologia Neotropical* 11(2): 71-96.
- Yano, O. & Mello, Z.R.** 2001. Diversidade das briófitas do Estado do Espírito Santo, Brasil. *Anais do Simpósio de Ecossistemas Brasileiros (ACIESP)* 109: 49-71.

- Yano O. & Peralta, D.** 2007. As briófitas ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo. pp. 81-87. *In*: Simonelli, M. & Fraga, C.N. (Ed.). Espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo. Instituto de Pesquisas Mata Atlântica. IPEMA. Vitória – ES.
- Yano, O. & Peralta, D. F.** 2008. Briófitas do Espírito Santo existentes no Herbário Científico do Estado "Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo", Instituto de Botânica, São Paulo, Brasil. Boletim do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão 24: 5-100.
- Yano, O. & Peralta, D. F.** 2009. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: briófitas (Bryophyta e Marchantiophyta). Boletim de Botânica, Departamento de Botânica. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo 27(1): 1-26.
- Yano, O. & Peralta, D. F.** 2011 a. Bryophytes from the Serra de São José, Tiradentes, Minas Gerais, Brazil. Boletim do Instituto de Botânica (São Paulo) 21: 141172.
- Yano, O. & Peralta, D. F.** 2011 b. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Briófitas (Anthocerotophyta, Bryophyta e Marchantiophyta). Boletim de Botânica, Departamento de Botânica. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo 29 (2): 135-299.
- Yano, O., Pirani, J. R. & Santos, D. P.** 1985. O gênero *Sphagnum* (Bryopsida) nas regiões sul e sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Botanica 8: 55-80.

Capítulo 1 - Original Article: Manuscrito a ser submetido ao periódico Acta Botanica Brasilica

Um expressivo inventário florístico de Briófitas para o Parque Nacional do Caparaó: integrando florística, distribuição geográfica, aspectos reprodutivos e ecológicos como base para a conservação de uma área de altitude no Brasil

KAROLINY PORTES ALVES

Orcid: 0000-0002-0533-5454

e-mail: karolinyportes@gmail.com

Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente, Instituto de Pesquisas Ambientais, 04301-902, São Paulo, SP, Brazil.

DENILSON FERNANDES PERALTA

Orcid: 0000-0003-4304-7258

e-mail: denilsonfperalta@gmail.com

Instituto de Pesquisas Ambientais, 04301-902, São Paulo, SP, Brazil.

Abstract- The Caparaó National Park is a Conservation Unit located in two Brazilian states. Considering the lack of knowledge about its bryoflora, we conducted a floristic inventory and recorded 648 species, representing 40% of the bryophyte species known for Brazil. We also evaluated data regarding regional and global geographic distribution, as well as reproductive and ecological aspects such as life forms and substrate colonization. The main shared phytogeographic domains were the Atlantic Forest, Cerrado, and Amazon, with a predominance of neotropical species (50.5%). Rupicolous substrates were the most common (26.3%), reflecting the influence of the High Altitude Fields. Corticolous and terricolous species were also significant, highlighting the diversity of habitats in the park. Regarding life forms, mats were the most frequent (32.6%). The predominant sexual system was dioicous (54.7%), and 22% of the species had sporophytes. These results highlight the importance of Caparaó for biodiversity conservation, significantly contributing to the knowledge of bryophyte flora in Brazil.

Keywords: Mosses; biodiversity; conservation; Atlantic Forest; Conservation Unit

Resumo - O Parque Nacional do Caparaó é uma Unidade de Conservação localizada em dois estados brasileiros. Considerando a falta de conhecimento sobre sua brioflora, realizamos um inventário florístico e registramos 648 espécies na área, representando 40% das espécies de briófitas conhecidas no Brasil. Também avaliamos dados sobre a distribuição geográfica regional e global, além de aspectos reprodutivos e ecológicos, como formas de vida e substratos colonizados. Os principais domínios fitogeográficos compartilhados foram a Mata Atlântica, o Cerrado e a Amazônia, com predomínio de espécies neotropicais (50,5%). Os substratos rupícolas foram os mais comuns (26,3%), refletindo a influência dos Campos de Altitude. Espécies cortícolas e terrícolas também foram significativas, destacando a diversidade de habitats no parque. Em relação às formas de vida, os tapetes foram os mais frequentes (32,6%). O sistema sexual predominante foi dióico (54,7%), e 22% das espécies apresentaram esporófitos. Esses resultados ressaltam a importância do Caparaó para a conservação da biodiversidade, contribuindo significativamente para o conhecimento da flora de briófitas no Brasil.

Palavras-chave: Musgos; biodiversidade; conservação; Mata Atlântica; Unidade de Conservação

Introdução

O Parque Nacional do Caparaó é uma Unidade de Conservação localizada em dois estados da região sudeste do Brasil, Minas Gerais e Espírito Santo e, é conhecido por abrigar um dos principais cumes nacionais, o Pico da Bandeira (ICMBio 2025). Ampara uma elevada diversidade da fauna e flora do país e, em contrapartida uma expressiva quantidade de espécies que se encontram em alguma categoria de ameaça, devido às atividades antrópicas em seu entorno, além do turismo local (Santos *et al.* 2019).

O parque é inteiramente abrangido pela Floresta Atlântica, um dos biomas mais biodiversos do Brasil, considerado um *hotspot* mundial pela elevada diversidade, endemismo e grau de ameaça (SOS Mata Atlântica e INPE 2021, ICMBio 2025). Além de apresentar um ecossistema associado, os Campos de Altitude, considerado uma das áreas de maior biodiversidade do planeta.

Os Campos de Altitude são os pontos mais elevados de montanhas, acima de 1.500 m de altitude, e estão associados a rochas metamórficas (Vasconcelos 2011). Deram origem à Serra do Mar e da Mantiqueira, localizada na porção leste do Brasil e são reconhecidos como importantes centros de endemismo da flora neotropical (Giulietti & Pirani 1988, Eiten 1992, Giulietti *et al.* 1997, Safford 1999a, Rapini *et al.* 2008, Fiaschi & Pirani 2009).

Diferentes estudos com briófitas foram realizados nos Campos de Altitude, como: Carmo *et al.* (2018), Amélio *et al.* (2019), Lima & Peralta (2021) sobretudo para o Parque Nacional do Itatiaia: Müller (1898), Dusén (1906), Warnstorf (1911), Schäfer-Verwimp & Vital (1989), Frahm (1991), Schäfer-Verwimp (1992), Yano (1992), Reese (1993), Schäfer-Verwimp & Giancotti (1993), Gradstein & Costa (2003), Costa & Lima (2005), Costa (2008), Santos & Costa (2010) Costa *et al.* (2015), Costa *et al.* (2018), Gonçalves & Santos (2018).

Apesar do reconhecimento das áreas de altitude como ambientes de elevada diversidade, no Brasil, essas áreas ainda são subexploradas em relação ao grupo das Briófitas. Para o PARNA Caparaó, existe uma listagem realizada ao longo de trilhas de acesso ao parque (Feletti *et al.* 2021).

Apesar disto, de acordo com a última listagem de espécies ameaçadas para o estado do Espírito Santo, o Caparaó é a Unidade de conservação que mais abriga espécies de briófitas dentro de alguma categoria de ameaça (Santos *et al.* 2019).

O conhecimento da biodiversidade de briófitas destaca a importância da preservação e manutenção das unidades de conservação no Brasil, reforçando seu papel essencial na proteção dos ecossistemas e na conservação da flora. Além disso, contribui significativamente para a ampliação do entendimento sobre a distribuição das espécies em âmbito regional e nacional, oferecendo subsídios para políticas públicas e estratégias de manejo ambiental. Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo fornecer uma listagem detalhada das espécies de briófitas ocorrentes no Parque Nacional do Caparaó (PARNA Caparaó). Essa iniciativa busca não apenas enriquecer o conhecimento científico sobre a flora local, mas também subsidiar futuras pesquisas e ações voltadas para a conservação da biodiversidade na região.

Materiais e Métodos

Área de Estudo - O Parque Nacional do Caparaó é uma Unidade de Conservação criada pelo Decreto Federal Nº 50.646, de 24/05/1961, e ampliado pelo Decreto Federal Sem Nº, de 20/11/1997. Possui uma área de 31.853,12 ha e abrange os estados brasileiros de Minas Gerais e Espírito Santo (20°37' e 20°19' S, 41°43' e 41°55'W). Cerca de 20% do parque está no estado de Minas Gerais, distribuído em quatro municípios: Alto Caparaó (14,12%), Alto Jequitibá (1,12%), Caparaó (0,28%) e Espera Feliz (5,4%). Enquanto que os outros 80% estão localizados no Espírito Santo, nos municípios: Divino de São Lourenço (12,33%), Dolores do Rio Preto (7,34%), Ibitirama (24,34%), Irupi (1,18%) e Iúna (34,26%) (Machado 2012, ICMBio 2015) (Figura 1).

A altitude varia entre 997 m e 2.892 m e o clima é classificado como tropical de altitude. A pluviosidade média varia de 1.000 a 1.500 mm anuais, com o período chuvoso de novembro a março e o seco de abril a outubro (ICMBio 2025). A temperatura média anual varia entre 19°C e

22°C, com a máxima absoluta de 36°C e a mínima de 4° C, sendo junho, julho e agosto os meses mais frios (ICMBio 2025).

O Parque se encontra no domínio da Floresta Atlântica e apresenta uma variedade de fitofisionomias como floresta higrófila perenifólia, floresta subcaducifólia estacional, matas ciliares e campos de altitude (ICMBio 2025). Essa diferença vegetacional é condicionada por fatores como a variação climática, presença de cursos d'água, altitude e tipos de solo, além das intervenções humanas novas ou antigas, como fogo, desmatamentos e introdução de espécies exóticas (ICMBio 2025). Além disso, a Serra do Caparaó protege nascente de três importantes bacias geográficas: Rio Itabapoana, Rio Itapemirim e Rio Doce (ICMBio 2025)

O relevo do parque é caracterizado pela presença de áreas de elevada altitude com fortes aclives que compõem o maciço do Caparaó, cujo conjunto rochoso distribui-se na direção norte-sul, envolvendo rochas metamórficas de médio a alto grau.

Em relação ao tipo de solo, na área do Parque foram mapeados nove classes e associações: argissolo vermelho eutrófico textura argilosa; nitossolo vermelho-amarelo eutrófico textura argilosa com pedregosidade e rochosidade; cambissolo háplico tb distrófico típico a fraco cascalhento; cambissolo háplico TB eutrófico típico a moderado; com rochosidade; gleissolo háplico tb distrófico típico textura média; neossolo litólico distrófico textura arenosa; neossolo flúvico; latossolo vermelho-amarelo distrófico, textura argilosa e plintossolo pétrico concrecionário distrófico (ICMBio 2015).

Amostragem - Foram realizadas duas excursões de coleta, uma em Minas Gerais e a outra no Espírito Santo. A coleta pelo Estado de MG ocorreu entre os dias 11/09/2023 e 17/09/2023 e o acesso foi pela portaria do Parque, localizado no município de Alto Caparaó. Para esta excursão, a coleta ocorreu nas trilhas: Tronqueira/Terreirão, Terreirão/Pico da Bandeira, Cachoeira Bonita, Vale Encantado e Vale Verde.

No Espírito Santo, a coleta foi efetuada acessando a portaria Pedra Menina, distrito do município de Dores do Rio Preto, entre os dias 11/03/2024 e 15/03/2024, nas trilhas: Macieira/Casa

Queimada, Casa Queimada/Pico da Bandeira, Cachoeira do Aurélio, Cachoeira 7 pilões e Cachoeira do Pulo. O método utilizado foi o de caminhada livre para abranger todos os tipos de substratos presentes (Frahm 2003).

Além das excursões de coleta, também foi analisado material do PARNA Caparaó presente na coleção do Herbário Maria Eneida P. Kauffmann Fidalgo (SP). Outrossim, foi realizada uma pesquisa nas plataformas SpeciesLink e Jabot para encontrar amostras desta UC em outras coleções e empréstimos foram solicitados, o que possibilitou ampliar o conhecimento a respeito das briófitas para os municípios de Iúna e Divino São Lourenço que também abrangem Serra do Caparaó. Assim, para o Inventário Florístico foram identificadas 2.468 exsicatas, sendo 200 do Herbário Central da Universidade Federal do Espírito Santo (VIES), 406 exsicatas do Herbário Capixaba (CAP), 86 do Herbário de Brasília (UB), 5 do Herbário da Universidade Federal Caxias do Sul (HUCS), 18 do Herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB) e 1.753 do Herbário SP.

Tratamento das amostras e Análise dos dados - A metodologia para herborização e preservação de materiais seguiu Frahm (2003) e as amostras foram depositadas no herbário SP. O processo de herborização e identificação ocorreu no Laboratório de Briologia do Núcleo de Conservação da Biodiversidade do Instituto de Pesquisas Ambientais.

Para a determinação das amostras, foram analisados caracteres morfológicos e anatômicos do gametófito e do esporófito quando presente, com o auxílio de estereomicroscópio e microscópio óptico, além da literatura utilizada que foi baseada em Sharp *et al.* (1994), Yano & Carvalho (1995), Buck (1998), Vilas Bôas-Bastos & Bastos (1998), Castro *et al.* (2002), Gradstein *et al.* (2001), Gradstein & Costa (2003), Bordin & Yano (2013), Valente *et al.* (2011), Yano & Peralta (2009), Yano & Peralta (2011), Yano *et al.* (2019) e Flora e Funga do Brasil (2025).

O sistema de classificação adotado segue Cole *et al.* 2021, Shaw & Renzaglia 2004 e Renzaglia *et al.* 2009 para Anthocerotophyta; Cole *et al.* 2021 e Crandall-Stotler *et al.* 2009 para Marchantiophyta e; Cole *et al.* 2021 e Goffinet *et al.* 2009 para Bryophyta.

Os resultados obtidos foram organizados em uma tabela, incluindo nomes das espécies, família, distribuição mundial, por estados e domínios fitogeográficos brasileiros, forma de vida, substratos colonizados, sistema sexual (monóico/dióico), estruturas reprodutivas sexuadas (anterídio/arquegônio) e assexuada (gemas/propágulos) baseado no método encontrado em Austrheim *et al.* (2005).

Os dados relacionados à distribuição nos estados e domínios fitogeográficos brasileiros foi de acordo com a Flora e Funga do Brasil (2025) além de uma busca por manuscritos referente a Inventários Florísticos recentes. A distribuição mundial foi baseada nas informações da plataforma Global Biodiversity Information Facility (GBIF). Os substratos foram classificados de acordo com Robbins (1952), e as formas de vida, Mägdefrau (1982).

Resultados

Riqueza de espécies - Foram encontradas 648 espécies de briófitas (Tabela 1). O esforço amostral atingiu a estabilidade, conforme pode ser observado na Figura 2, demonstrando que as coletas realizadas para o Caparaó chegou próximo do total de riquezas de espécies que poderia ser encontrada, sendo 41,5% (269 spp) da divisão Marchantiophyta com 28 famílias e 80 gêneros, 57,7% (374 spp) da divisão Bryophyta com 56 famílias e 144 gêneros. Além disso, 0,8 % (5) das espécies eram representadas por Anthocerotophyta com três famílias e quatro gêneros (Figura 3).

Entre as hepáticas, as famílias mais ricas foram Lejeuneaceae com 38% (102 espécies), Plagiochilaceae com 8,6 % (23 spp), Frullaniaceae com 6,3% (17 spp), Radulaceae com 6 % (16 spp), Metzgeriaceae com 5,6% (15 spp), Lophocoleaceae 4,1% (11 spp), Lepidoziaceae e Balantipsidaceae com 3,7% (10 spp cada) (Figura 4). As famílias mais representativas de musgos foram Leucobryaceae com 7,7% (29 spp), seguido de Macromitriaceae 6,9% (26 spp), Bryaceae 6,7% (25 spp), Fissidentaceae 6,1% (23 spp), Pilotrichaceae 4,8% (18 spp), Sematophyllaceae, Pottiaceae e Brachytheciaceae 4,5% (17 spp cada) (Figura 5). Por fim, as famílias de antóceros mais diversa em número de espécies foram Dendrocerotaceae e Notothyladaceae, ambas com 2 spp.

O número total de 648 espécies encontradas representa 40% das espécies conhecidas para o Brasil, 52% na região sudeste, 47% da Floresta Atlântica, 131% do Espírito Santo, 80% de Minas Gerais e 16% da América Tropical (Gradstein *et al.* 2001, Flora e Funga do Brasil 2025).

Quanto ao número de endemismo, 76 espécies ocorrentes no caparaó são endêmicas do Brasil, sendo 19 hepáticas e 57 musgos. Dessas, 43 espécies são endêmicas da Floresta Atlântica, sendo 30 musgos e 13 hepáticas. Não houve ocorrência de espécies endêmicas de antóceros.

Distribuição Geográfica (estados brasileiros, domínios fitogeográficos e distribuição mundial)

- Sobre a distribuição nos estados brasileiros, 16,8% das espécies encontradas ocorrem em até três estados, 44,4% ocorre entre quatro e oito estados e 38,7% ocorre em mais de nove estados. Em relação às novas citações regionais e nacionais, foram encontradas 94 novas ocorrências para Minas Gerais e 160 para o Espírito Santo, totalizando 294 spp, marcadas com * na tabela 1. Além disso, *Jensenia wallisii* (J.B. Jack & Steph.) Grolle está sendo reportada pela primeira vez no Brasil.

Considerando os domínios fitogeográficos brasileiros, 46,7% ocorrem na Mata Atlântica, 19,3% na Amazônia, 16,9% no Cerrado, 6,5% no Pampa, 6% no Pantanal e 4,5% na Caatinga (Figura 6). Além disso, 27% das espécies ocorrem entre três a seis domínios. Os domínios que mais compartilharam espécies em comum foram Mata Atlântica, Cerrado e Amazônia (75 espécies, 11% da lista). Mata Atlântica e Amazônia compartilham 64 espécies (9,8%), enquanto Mata Atlântica e Cerrado, 55 espécies (8,4%).

Quanto a distribuição mundial, 50,5% das espécies ocorrem no neotrópico, seguido de 20,9% no neártico, 10,4% na África, 7,8% cosmopolita e com a porcentagem abaixo de cinco, Austrália, Oriental, Pantropical e Paleártico respectivamente (Figura 7).

Substratos e Formas de Vida - O substrato mais representativo foi rupícola com 26,3% das espécies, seguido de corticícola 21,8% e terrícola 20,9%. Também foram considerados os espécimes presente nas coleções cujo substrato não havia sido informado (15,9%). Por fim, em menor proporção, foram os substratos epíxila (11,1%), epífila (3,8%) e artificial (0,3%) (Figura 8).

Cerca de 42% do total de espécies encontradas apresentaram especificidade de substrato, fazendo parte somente de uma briocenose. Entre as generalistas quanto ao substrato, 31,7% ocorreram em dois substratos e 17,8% em até três. Apenas algumas espécies demonstraram potencial para colonizar uma ampla variedade de substratos, sendo 6,6% registradas em até quatro substratos, a exemplo dos musgos: *Campylopus arctocarpus* (Hornsch.) Mitt., *Campylopus filifolius* (Hornsch.) Mitt., *Taxiphyllum taxirameum* (Mitt.) M.Fleisch., *Leucoloma triforme* (Mitt.) A.Jaeger, *Leucobryum crispum* Müll. Hal., *Porotrichum longirostre* (Hook.) Mitt., e das hepáticas: *Cheilolejeunea acutangula* (Nees) Grolle, *Lejeunea quinqueumbonata* Spruce, *Lejeunea serpillifolioides* (Raddi) Gradst., *Metzgeria albinea* Spruce e *Plagiochila bifaria* (Sw.) Lindenb., apenas 1% ocorreu em cinco substratos: *Meteoridium remotifolium* (Müll.Hal.) Manuel, *Frullania brasiliensis* Raddi, *Lejeunea flava* (Sw.) Nees e *Lophocolea bidentata* (L.) Dumort. (Figura 9).

Dentre as espécies que cresceram somente em um substrato (Figura 10), as rupícolas também se sobressaíram (34,4%), como exemplo de indivíduos pertencentes à família de musgos Andreaceae, Grimiaceae e Pottiaceae, e das hepáticas Cephaloziellaceae, Geocalycaceae e Jungermanniaceae. Quanto às corticícolas (33,6%), os representantes pertencem às famílias de musgo como Brachytheciaceae, Macromitriaceae, Pilotrichaceae; de hepáticas Lejeuneaceae, Metzgeriaceae e Frullaniaceae; e de antóceros Dendrocerotaceae. Para as terrícolas (23,9%), famílias de antóceros como: Notothyladaceae e Phymatocerotaceae; de hepáticas: Balantiopsidaceae, Calypogeiaceae e Cephaloziellaceae; e dos musgos: Dicranellaceae, Fissidentaceae e Mniaceae. As que cresceram exclusivamente como epíxilas (4,2%) foram espécies pertencentes às famílias como Cryphaceae, Fissidentaceae e Leucobryaceae. Além disso, algumas espécies crescem somente como epífilas, sobretudo os indivíduos do gênero *Cololejeunea* (Spruce) Schiffn. (Lejeuneaceae).

Em relação a forma de vida, (32,6%) das espécies cresceram em forma de tapete, seguido de (25,4%) em forma de trama, (20,1%) tufo, (8,5%) coxim, (5,9%) pendente, (3,9%) dendróide e (4%) flabelado (Figura 11).

Aspectos reprodutivos - O sistema sexual predominante foi dióico com 54,7%, seguido de monóico 39,8% e 5,4% do total das espécies exibiram ambos os sistemas sexuais (Figura 12). Considerando a expressão sexual, 20% das espécies expressaram sexo e com isso apresentaram gametângios femininos e/ou masculinos; 22% continham esporófito e 3% apresentou reprodução assexuada por meio de gemas, propágulos, fragmento de filídios, ou ramos flageliformes.

Entre as espécies que expressaram sexo, 50% era monóica e 50% era dióica. De todas as espécies que apresentaram estruturas de reprodução assexuais, 15% era monóico e 85% era dioico. Quanto as que possuíam esporófito, 54,16% eram monóicas e 45,84% eram dioicas.

Discussão

Riqueza de espécies - A maior diversidade de musgos em relação às demais Divisões é um padrão encontrado nos inventários florísticos para este grupo no mundo, sobretudo ao que foram realizados em regiões de Floresta Atlântica em ambos os estados que contemplam o Parna Caparaó, como em Minas Gerais por Amorim (2013), Paiva *et al.* (2015) e Cifuentes-García *et al.* (2020) e no Espírito Santo por Silva (2011), Faria *et al.* (2020) e Alves *et al.* (2025).

De modo geral, os musgos possuem características em seu gametófito e esporófito que lhes permitem habitar uma ampla variedade de ambientes. Algumas espécies apresentam hidróides e leptóides nos caulídios, estruturas responsáveis pelo transporte de água e nutrientes, garantindo um suprimento mais eficiente para a planta (Delgadillo-Moyar *et al.* 2022). Certos grupos, como os da família Leucobryaceae e Sphagnaceae, possuem células especializadas em captar luz (hialocistos e clorocistos), o que contribui para sua resistência à dessecação. Além disso, algumas espécies

desenvolvem paráfilas, que aumentam a superfície disponível para a fotossíntese e facilitam a condução da água entre os filídios (Gradstein *et al.* 2001, Matos 2020).

A família de hepáticas mais representativa foi Lejeuneaceae, com um número expressivo de 102 espécies. Lejeuneaceae é a família de hepáticas mais diversa do Brasil, possuindo 326 espécies das 704 que ocorrem no país, e representa mais de 20% da brioflora brasileira (Flora e Funga do Brasil 2025). Essa elevada riqueza, segundo Gradstein *et al.* (2001) é devido à afinidade dessa família com a variedades de substratos presentes nas florestas tropicais, como troncos e galhos vivos ou em decomposição, folhas vivas, solos e rochas. As demais famílias de hepáticas que se sobressaíram em números de espécies também estão de acordo com trabalhos recentes realizados para a Floresta Atlântica, como: Lima & Peralta (2021), Alves *et al.* (2025), Oliveira & Peralta (2024).

Dentre os musgos, a família que apresentou a maior diversidade foi Leucobryaceae, com destaque para o gênero *Campylopus* Brid. com a ocorrência de 19 espécies no Caparaó. De acordo com Frahm (1990) o gênero possui adaptações morfológicas em seus filídios como a presença de ápice hialino e costas largas que permite tolerar variações de luminosidade, além de mecanismos de reprodução assexuada como fragmentação dos seus filídios que possibilita o contínuo desenvolvimento do gênero em ambientes com pouca água. Essas adaptações podem justificar a riqueza desta família no Caparaó visto que é um local de Campo de Altitude, portanto estão mais expostos a alta incidência luminosa.

Os Campos de Altitude são reconhecidos como áreas de maior biodiversidade no mundo (Merckx *et al.* 2015, Pouchon *et al.* 2018). A quantidade total de espécies encontradas para o Parque (648 spp.) corrobora com o que já havia sido constatado por Costa *et al.* (2015) para outra área abrangida por esse ecossistema (Parque Nacional do Itatiaia), que o gradiente de altitude influencia na riqueza de espécies de modo que o Caparaó, abriga 40% da flora de briófitas reconhecidas para o Brasil (Flora e Funga do Brasil 2025). Além disso, as porcentagem encontrada para cada estado, ressalta a importância dos inventários florísticos para a contribuição do

conhecimento regional e nacional a respeito da diversidade deste grupo, visto que para MG representou 80% da flora e para o ES ultrapassou a quantidade de espécies reconhecidas para o estado.

Em relação ao número de endemismo, a quantidade de espécies representa cerca de 20% das espécies endêmicas do Brasil e 27% de ocorrência exclusiva na Floresta Atlântica (326 e 170 respectivamente), esses valores ressaltam a relevância do Parna Caparaó para a conservação de espécies, uma vez que o Bioma que o abrange é reconhecido como um *hotspot* de biodiversidade (Flora e Funga do Brasil 2025).

Distribuição geográfica - Embora a maior parte das espécies encontradas no Caparaó apresentem uma distribuição ampla (a partir de 9) e moderada (de quatro a 8) nos estados brasileiros, quase 17% da listagem ainda apresentam distribuição pontual, demonstrando a importância deste parque para conservação de espécies concentradas em áreas geográficas ou *habitats* restritos.

O número de novas citações regionais e a identificação de uma nova ocorrência nacional enfatiza a importância deste estudo e dos inventários florísticos de uma maneira geral, para o conhecimento da flora brasileira de briófitas.

Os domínios fitogeográficos que obtiveram o maior compartilhamento de espécies (Mata Atlântica, Cerrado, Amazônia) já haviam sido observados em um estudo realizado por Koga & Peralta (2021). A Mata Atlântica e a Amazônia apresentam fisionomia parecidas onde ambas são classificadas como florestas tropicais úmidas que contemplam árvores altas, arbustos, lianas, além de uma precipitação anual elevada, variando entre 1500 mm a 6.000-8.000 mm (Pócs 1982). O cerrado, Assim como a Mata Atlântica é considerado um *hotspot* mundial de biodiversidade, e este domínio apresenta tipos vegetacionais associados a cursos d'água como mata de galeria, campo úmido, brejos permanentes que podem proporcionar micro-habitats úmidos para o desenvolvimento de briófitas (Pinheiro *et al.* 2012, ICMBio 2025).

Conforme observado, mais de 50% das espécies encontradas no Caparaó ocorrem na região Neotropical. Esta região compreende uma fitofisionomia variada, incluindo as florestas tropicais, montanhas e savanas que possibilita abrigar quase 4000 espécies de briófitas (Gradstein *et al.* 2001).

Substratos e Formas de Vida - Conforme observado em nosso estudo, não há uma discrepância entre as porcentagem dos principais substratos encontrados, o que pode ser reflexo das diferentes fitofisionomias encontradas no Caparaó, que contempla matas fechadas e áreas abertas como os Campos de Altitude. A presença de somente 0,3% das espécies ocorrentes em substratos artificiais pode indicar que a área se encontra majoritariamente preservada.

As rupícolas se sobressaíram em relação aos demais substratos encontrados, tanto nos dados gerais (26%) quanto na especificidade (34,4%). Isso indica a influência dos Campos de Altitude, com a presença de rochas, na composição das comunidades encontradas, onde houve a predominância de famílias tolerantes a ambientes abertos e com exposição solar. Além da presença de gêneros que no Brasil ocorre, em grande parte, em áreas de altitude como: *Zygodon* Hook. & Taylor, *Bucklandiella* Roiv., *Racomitrium* Brid., *Grimmia* Hedw., *Andreaea* Dumort., *Cladastomum* Müll.Hal., *Crumuscus* W.R.Buck, *Brachydontium* Fűrnr., *Southbya* Spruce, *Syzygiella* Spruce, *Jungermannia* L. e outros.

O segundo substrato mais representativo foi corticícola, também para ambos os dados (gerais e especificidade). Estudos como Smith (1982), Frahm (1990) mostram que em florestas tropicais, há uma predominância de espécies ocupando este substratos devido a características do forófito como capacidade de retenção de água, pH e rugosidade. Assim, é comum encontrar nestes substratos famílias que apresentam um crescimento prostrado como hepáticas e musgos pleurocárpicos, devido ao aumento da superfície de contato. Além disso, esse substrato é usualmente um dos mais coletados por conta do potencial de cobertura do diâmetro que está a altura

do peito, ou seja, devido essas espécies ocorrerem sobre o alcance dos olhos (Batista & Santos 2016, Oliveira & Mota de Oliveira 2016).

A presença de uma relevante porcentagem de espécies de briófitas que ocorrem sobre o solo não é comum, sobretudo dentro de florestas por conta da presença da serrapilheira e sua rápida decomposição (Frahm 2003). No entanto, no Caparaó, a quantidade de espécies encontradas neste substrato não destoou das demais, o que pode ser reflexo da presença de barrancos nas áreas de altitude, e não dentro da mata fechada. Isso possibilitou o crescimento de espécies de antóceros e algumas hepáticas que usualmente crescem neste tipo de substrato.

As briófitas que crescem em troncos em decomposição apresentaram uma porcentagem de 11,1% e 4,2% respectivamente. Mas as espécies encontradas nesse substrato são citadas em outros trabalhos também ocorrendo sobre troncos vivos, o que pode indicar que já estavam nesse substrato antes deste cair, ou que estavam em solo e colonizaram os troncos depois de seu caimento (Richards 1984, Pôrto 1992, Lima & Peralta 2021).

A presença de espécies epífilas é característica de florestas tropicais e indicador de áreas nativas preservadas (Gradstein *et al.* 2001). A família Lejeuneaceae é a mais representativa para este substrato (Frahm 2003). As plantas epífilas são excelentes indicadoras da fragmentação do habitat, pois se desenvolvem em ambientes úmidos e sombreados, sendo extremamente sensíveis às variações ambientais. Além disso, possuem um ciclo de vida curto e suas populações estão restritas à superfície das folhas, o que facilita a coleta e análise de dados em um período reduzido (Pinilla 2018).

Em relação a forma de vida, a presença de espécies que crescem como tapetes predominaram (32,6%). Os tapetes crescem sobre o mais variado tipo de substratos, sobretudo aos principais colonizados no Caparaó (rupícola e corticícola), corroborando com os resultados encontrados. Essa forma de vida é comum em ambientes com tolerância a dessecação de média a alta, iluminados ou sombreados por conta de seu crescimento rastejante que retém a umidade e otimiza a captura de luz para a fotossíntese (Glime 2017).

As tramas, segunda forma de vida mais encontrada no Caparaó, também consegue conservar a água presente nos gametófitos devido a sobreposição de suas folhas (Sollows *et al.* 2001). Além de crescer em variados substratos. Tufos e coxins (20,1% e 8,5% respectivamente) são representados por musgos acrocárpicos. No Caparaó, os tufos estão representados, principalmente, pelas famílias Bartramiaceae, Bryaceae, Calymperaceae e Sphagnaceae. Indivíduos que apresentam esta forma de vida possuem uma camada protetora contra a dessecação o que possibilita seu desenvolvimento em ambientes úmidos, mesmo que expostos à luminosidade (Bates 1998). Já os coxins, para o Caparaó, tivemos como exemplo as famílias Daltoniaceae, Ditrichaceae, Grimmiaceae, são espécies que crescem em locais mais secos e com alta incidência luminosa, cujos indivíduos apresentam crescimento mais próximo um dos outros protegendo-os mutuamente da radiação solar direta (Glime 2017).

Pendentes, dendróides e flabelados foram as formas de vida que apresentaram o menor número de espécies, isto porque a depender da situação, algumas espécies conseguem modificar a sua forma de vida para se adaptar às condições do ambiente. Esta plasticidade parte da necessidade da retenção de água e da busca pela absorção de nutrientes presentes no solo e na água.

Aspectos reprodutivos - De acordo com os resultados referente a sexualidade, o Caparaó abriga mais espécies dióicas do que monóicas. Dados semelhantes foram encontrados por Hedenäs & Bisang (2011), Gonçalves (2020), Koga & Peralta (2021). Esse padrão já é estabelecido dentro dos grupos de briófitas, que segundo Villarreal & Renner (2013), 68% das hepáticas e 57% dos musgos são dióicos, com a porcentagem se diferindo somente para os antóceros (40% dióicos).

A maior proporção de espécies monóicas é encontrada em ambientes com baixa umidade devido à dependência da água para a reprodução sexuada em briófitas (Batista *et al.* 2018). Em espécies monóicas, os órgãos sexuais masculinos e femininos estão presentes no mesmo indivíduo, o que facilita a fertilização mesmo em condições onde a disponibilidade de água para a movimentação dos anterozóides até os arquegônios é limitada. Nesses ambientes, onde a água não é

abundante, a proximidade entre os órgãos sexuais aumenta as chances de reprodução, permitindo que essas espécies se adaptem melhor a condições de seca (Ando 1980). Essa característica representa uma vantagem adaptativa, já que a reprodução cruzada, comum em espécies dióicas, é mais dificultada pela necessidade de que os gametas masculinos percorram maiores distâncias através de uma lâmina d'água (Batista *et al.* 2018)

Embora a maioria das espécies encontradas no estudo seja dióica, como previsto em pesquisas anteriores, não foi observada diferença significativa na proporção entre as sexualidades em termos de expressão sexual. Os dados indicaram uma distribuição equilibrada, onde 50% das espécies que continham gametângios femininos e/ou masculinos eram dióicas e 50% eram monóicas. Esse resultado sugere que, apesar da predominância de espécies dióicas em termos de diversidade, ambas as estratégias reprodutivas estão igualmente representadas no ambiente estudado, indicando que fatores ecológicos locais podem influenciar a presença equilibrada dessas sexualidades, mesmo em condições que geralmente favorecem uma das estratégias.

Este equilíbrio também é evidenciado no que diz respeito a presença de esporófito e de estruturas assexuais de reprodução, onde as espécies monóicas apresentaram maior produção de esporófitos, reforçando a vantagem reprodutiva conferida pela proximidade dos órgãos sexuais masculino e feminino no mesmo indivíduo (Longton & Schuster 1983, Longton 1997). Por outro lado, as espécies dióicas mostraram uma maior presença de estruturas de reprodução assexual, indicando uma adaptação compensatória à sua menor eficiência na produção de esporófitos. Essa estratégia permite que as espécies dióicas ampliem sua capacidade de dispersão e colonização, garantindo a sobrevivência e a expansão das populações mesmo em condições adversas (Stark & McLetchie 2006, Bisang *et al.* 2015, Maciel-Silva 2017).

Conclusão - A elevada diversidade de briófitas encontrada no Parque Nacional do Caparaó, bem como número significativo de espécies endêmicas, novas ocorrências regionais e uma nova ocorrência nacional, demonstra a relevância dessa Unidade de Conservação para a preservação da

flora brasileira. Os dados sobre a distribuição geográfica, que abrange amplamente diferentes estados e domínios fitogeográficos, refletem a adaptabilidade das briófitas às características únicas do parque, como os Campos de Altitude e as diversas fitofisionomias presentes. Além disso, a predominância de espécies neotropicais e o compartilhamento de espécies entre diferentes domínios evidenciam a contribuição do Caparaó para a conservação da diversidade em escala regional e global.

O estudo também destacou a variabilidade dos substratos e formas de vida das briófitas, que estão intrinsecamente ligadas às condições ambientais do parque. A predominância de espécies rupícolas e corticícolas, aliada à relevância de espécies epífilas, aponta para a influência das características locais, como a presença de áreas abertas e preservadas, além de fatores microclimáticos favoráveis. A representatividade de espécies que crescem em forma de tapetes, tramas e tufos reforça a complexidade estrutural e funcional da comunidade de briófitas na área. Estes resultados sublinham a necessidade de esforços contínuos de pesquisa e conservação no Caparaó, ressaltando sua importância para o conhecimento científico e a preservação da biodiversidade brasileira

Agradecimento - Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela bolsa de mestrado concedida à primeira autora.

Referências

- Alves KP, Valadares RT, Silva LTP, Peralta DF, Dutra VF. 2025. Bryophytes in the Área de Proteção Ambiental Mestre Álvaro (APAMA), Serra, Espírito Santo, Brazil. *Rodriguésia*. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-7860202475092>
- Amélio LA, Peralta DF, Carmo DM. 2019. Briófitas do Parque Estadual de Campos do Jordão, Estado de São Paulo, Brasil. *Hoehnea* 46: 1-24.
- Amorim ET. 2013. Estudo florístico e ecológico das briófitas da Serra Negra (Minas Gerais) e sua relação com outras áreas do sudeste do Brasil. Dissertação de Mestrado. Juiz de Fora.
- Ando H. 1980. Evolution of bryophytes in relation to their sexuality. *Proceedings of the Bryological Society of Japan* 9: 129-130.
- Austrheim G, Hassel K, Myserud A. 2005. The role of life history traits for Bryophyte community patterns in two contrasting Alpine regions. *The Bryologist* 108: 259-271.
- Batista WVSM, Santos ND. 2016. Can regional and local filters explain epiphytic bryophyte distributions in the Atlantic Forest of southeastern Brazil? *Acta Botanica Brasilica* 30: 462-472.
- Batista WVSM, Pôrto KC, Santos ND. 2018. Distribution, ecology, and reproduction of bryophytes in a humid enclave in the semiarid region of northeastern Brazil. *Acta Botanica Brasilica* 32: 303-313.
- Bisang I, Ehrlen J, Korpelainen H, Hedenäs L. 2015. No evidence of sexual niche partitioning in a dioecious moss with rare sexual reproduction. *Annals of Botany* 116:771-779.
- Bordin J, Yano O. 2013. Fissidentaceae (Bryophyta) do Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica (São Paulo)* 22: 1-168.
- Buck WR. 1998. Pleurocarpous mosses of the West Indies. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 1: 1-401.
- Carmo DM, Lima JS, Silva MI, Amélio LA, Peralta DF. 2018. Briófitas da Reserva Particular do Patrimônio Natural da Serra do Caraça, Estado de Minas Gerais, Brasil. *Hoehnea* 45(3): 484-508.
- Castro NMCF, Pôrto KC, Yano O. 2002. Levantamento florístico de Bryopsida de cerrado e mata ripícola do Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 16: 61-76.
- Cifuentes-García LM, Villa PM, Peralta DF, Schwartsburd PB. 2020. Bryophyte community diversity and structure associated with *Asplenium auritum* fern (Aspleniaceae) in a Brazilian Atlantic forest fragment. *Revista de Biologia Tropical* 68(1): 230-241.

- Cole TCH, Hilger HH, Bachelier JB, Stevens PF, Goffinet B, Shiyan NM, et al. 2021. Spanning the globe -The Plant Phylogeny Poster (PPP) Project. *Ukrayins'k Botanical Zhurnal* n.s. 78(3): 235-241.
- Costa DP, Lima FM. 2005. Moss diversity in the tropical rainforests of Rio de Janeiro, southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 28(4): 671–685.
- Costa DP. 2008. Conservation priorities for the bryophytes of Rio de Janeiro state, Brazil. *Journal of Bryology* 30: 133–142.
- Costa DP, Santos ND, Rezende MA, Buck WR, Schäfer-Verwimp A. 2015. Bryoflora of the Itatiaia National Park along an elevational gradient: diversity and conservation. *Biodiversity and Conservation* 24 (9): 2199-2212.
- Costa DP, Santos ND, Rezende MA, Buck WR, Schäfer-Verwimp A. 2015. Bryoflora of the Itatiaia National Park along an elevational gradient: diversity and conservation. *Biodiversity and Conservation* 24 (9): 2199-2212.
- Costa DP, Couto GP, Siqueira MF, Churchill SP. 2018. Bryofloristic affinities between Itatiaia National Park and tropical Andean countries. *Phytotaxa* 346(3): 203-220.
- Crandall-Stotler B, Stotler RE, & Long DG. 2009. Morphology and classification of the Marchantiophyta. pp. 1-54. In: B. Goffinet & A.J. Shaw *Bryophyte Biology*. Second Edition. Cambridge University Press. Cambridge,
- Delgadillo-Moya C, Ecolástico DA, Herrera-Panigua E, Peña-Retis P, Juárez-Martínez C. 2022. *Manual de Briófitas*. 3 ed. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Dusén, P. 1906. Beiträge zur Bryologie der Magellansländer, von Westpatagoien und Südchile. 4. *Arkiv foer Botanik* 6(8): 1-40.
- Eiten G. 1992. Natural Brazilian vegetation types and their causes. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 64: 35-65.
- Faria ALA, Valente DV, Silva AL, Cunha MJ, Amorim ET, Peralta, DF. 2020. Briófitas do Parque Estadual do Forno Grande, Espírito Santo-Mata Atlântica, Brazil. *Pesquisas, Botânica* 74: 283-302.
- Feletti TA, Peralta DF, Oliveira JRPM. 2021. Survey of mosses (Bryophyta) along visitor trails in the Parque Nacional de Caparaó, Espírito Santo State, Brazil. *Hoehnea* 48: e942020 [1-15].
- Fiaschi P, Pirani JR. 2009. Review of plant biogeographic studies in Brazil. *Journal of Systematics and Evolution* 47: 477-496
- Flora e Funga do Brasil. 2025. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> acesso em: 17 set. 2025.
- Frahm JP. 1991. Dicranaceae: Campylopodioideae, Paraleucobryoideae. *Flora Neotropica*, monograph 54: 1-237.

- Frahm JP. 1990. The ecology of epiphytic bryophytes on Mt. Kinabalu, Sabah (Malaysia). *Nova Hedwigia* 51: 121-132.
- Frahm JP. 2003. Manual of Tropical Bryology. *Tropical Bryology* 23: 1-196.
- Fundação SOS Mata Atlântica. 2021. Atlas dos Remanescentes Florestais da Floresta Atlântica. Período: 2020. São Paulo, Fundação SOS Floresta Atlântica. Pp. 42.
- GBIF: The Global Biodiversity Information Facility. 2024. Bryophyta. Disponível em <https://www.gbif.org/what-is-gbif> (acesso em 06-XI-2024).
- Giulietti AM, Pirani JR. 1988. Patterns of geographic distribution of some plant species from the Espinhaço Range, Minas Gerais and Bahia, Brazil. pp. 39-69. *In* Proceedings of a workshop on Neotropical distribution patterns (P.E. Vanzolini & W.R. Heyer, eds.). Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro.
- Giulietti AM, Pirani JR, Harley RM. 1997. Espinhaço Range region, eastern Brazil. pp.397-404. *In*: S.D. Davis, V.H. Heywood, O. Herrera-MacBryde, J. Villa-Lobos & A.C. Hamilton (eds.) Centres of plant diversity: a guide and strategy for their conservation . Information Press, Oxford, volume 3.
- Glime JM. 2017. Adaptive Strategies: growth and life forms. *In*: Glime JM. (ed.) Bryophyte ecology. Michigan, Ebook sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists. <http://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology/>. 22 Jan. 2020.
- Goffinet B, Shaw AJ. 2009. Bryophyte Biology. Second Edition. Cambridge University Press, Cambridge, 565 p.
- Goffinet B, Buck WR, Shaw, AJ. 2009. Morphology, anatomy and classification of the Bryophyta. , pp. 56-138. *In*: Goffinet B, Shaw AJ. Bryophyte Biology. Second Edition. Cambridge University Press, Cambridge.
- Gonçalves MTA, Santos ND. 2018. Campos de altitude do Parque Nacional do Itatiaia: um hotspot para briófitas. *Diversidade e Gestão* 2(2): 90-105.
- Gradstein SR, Costa DP. 2003. The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 87: 1- 318.
- Gradstein SR, Churchill SP, Salazar-Allen N. 2001. Guide to the bryophytes of Tropical America. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 86: 1-586.
- Hedenäs L, Bisang I. 2011. The overlooked dwarf males in mosses - Unique among green land plants. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 13: 121-135.
- ICMBio. 2025. Plano de Manejo do Parque Nacional do Caparaó. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/parnacaparao/plano-de-manejo> acesso em: 2 de set de 2024.

- Koga ML, Peralta DF. 2021. Bryophytes of Rio Turvo State Park (SP), Brazil: integrating floristics, geographical distribution, reproduction and ecological traits to support the conservation of an Atlantic Forest fragment. *Acta Botanica Brasilica* 35(3): 389-417.
- Lima JS, Peralta DF. 2021. Bryophytes of the Parque Nacional da Serra da Bocaina, São Paulo State, Brazil. *Hoehnea* 48: e802020 [1--20].
- Longton RE, Schuster RM. 1983. Reproductive Biology. p. 386–462. In: R.M. Schuster (ed.). *New Manual of Bryology* Hattori Botanical Laboratory, Nichinan.
- Longton RE (1997) Reproductive Biology and Life-history Strategies. pp. 65–101. *In*: Population Studies. Longton, R. E. Ed., Jim Cramer, Stuttgart, Germany.
- Mägdefrau K. 1982. Life-forms of bryophytes. pp. 45-58. In: Smith AJ. (Ed.) *Bryophyte Ecology*. London, Chapman and Hall Ltd.
- Machado TM. 2012. A flora de Bromeliaceae no Parque Nacional Do Caparaó, MG/EE: tratamento taxonômico e influência das variáveis climáticas na composição de espécies no sudeste brasileiro. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais. Pp. 154.
- Maciel-Silva AS. 2017. Asexual regeneration and its implications for local bryophyte establishment in a Brazilian tropical rain forest. *Botany* 95(1): 45-52. doi:10.1139/cjb-2016-0114
- Matos TM. 2020. Composição química das ceras cuticulares em espécies de Bryophyta (musgos) e Marchantiophyta (hepáticas). Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 167 p.
- Merckx VSFT, Hendriks KP, Beentjes KK, Mennes CB, Becking LE, Peijnenburg KTCA. 2015. Evolution of endemism on a young tropical mountain. *Nature* 524: 347-350. <https://doi:10.1038/nature14949>.
- Müller C. 1898. *Bryologia Serrae Itatiaiae (Minas Geraës Brasiliae) adjectis nonnullis speciebus affinibus regionum vicinarum*. *Bulletin de l'Herbier Boissier* 6: 18-48; 89-126.
- Oliveira HC, Oliveira SM. 2016. Vertical distribution of epiphytic bryophytes in Atlantic Forest fragments in northeastern Brazil. *Acta Botanica Brasilica* 30: 609-617.
- Oliveira DS, Peralta DF. 2024. Bryophytes from the “Alto da Serra de Paranapiacaba” Biological Reserve, São Paulo - Brazil. *Rodriguésia* 75: e01222023 [1–11].
- Paiva LA, Silva JC, Passarella MA, Luiz-Ponzo AP. 2015. Briófitas de um fragmento florestal urbano de Minas Gerais (Brasil). *Pesquisas, Botânica* 67: 181-199.
- Pinheiro EML, Faria ALA, Câmara PEAS. 2012. Riqueza de espécies e diversidade de Marchantiophyta (hepáticas) de capões de mata, no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, Goiás, Brasil. *Revista de Biologia Neotropical* 9: 19-27.

- Pinilla AMS. 2018. Dinâmica da metacomunidade de briófitas epífilas em florestas fragmentadas na Amazônia. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus. 70 p.17
- Pócs T. 1982. Tropical forest bryophytes. p. 59-104. In: Smith AJE. (ed.) *Bryophyte Ecology*. New York, Chapman & Hall.
- Pouchon C, Fernández A, Nassar JM, Boyer F, Aubert S, Lavergne S, et al. 2018. Phylogenomic analysis of the explosive adaptive radiation of the Espeletia complex (Asteraceae) in the tropical Andes. *Systematic Biology* 67: 1041-1060. <http://doi:10.1093/sysbio/syy022>.
- Pôrto KC. 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 forêt. *Cryptogamie Bryologie et Lichénologie* 13: 187–219.
- Rapini A, Ribeiro PL, Lambert S, Pirani JR. 2008. A flora dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço. *Megadiversidade* 4:16-24.
- Reese WD. 1993. Calymperaceae. *Flora Neotropica*, monografie 58: 102 Pp.
- Renzaglia KS, Villarreal JC, Duff, RJ. 2009. New insights into morphology, anatomy and systematics of hornworts. pp. 139-171. In: Goffinet B, Shaw AJ. *Bryophyte Biology*. Second Edition. Cambridge University Press.
- Richards PW. 1984. The ecology of tropical bryophytes. In: Schuster RM. (ed.) *New Manual of Bryology*. Nichinan, The Hattori Botanical Laboratory. p. 1233-1270.
- Robbins RG. 1952. Bryophyte ecology of a dune area in New Zealand. *Acta Geobotanica* 4: 1-31.
- Safford HD 1999. Brazilian páramos I. An introduction to the physical environment and vegetation of the campos de altitude. *Journal of Biogeography* 26:693-712.
- Santos ND, Costa DP. 2010. Altitudinal zonation of liverworts in the Atlantic forest, southeastern Brazil. *The Bryologist* 113(3): 631–645.
- Santos ND, Oliveira JRPM, Silva LTP, Ribeiro RS, Peralta DF. 2019. Briófitas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. pp. 108-123. In: Fraga, CN, Formigoni MH, Chaves FG. (Orgs) *Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo*. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica.
- Schäfer-Verwimp A. 1992. New or interesting records of Brazilian bryophytes, III. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 71: 55-68.
- Schäfer-Verwimp A, Vital DM. 1989. New or interesting records of Brazilian bryophytes. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 66: 255-261.

- Schäfer-Verwimp A, Giancotti C. 1993. New or interesting records of Brazilian bryophytes, IV. *Hikobia* 11: 285-292.
- Sharp AJ, Crum H, Eckel P. 1994. The moss flora of Mexico. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 69: 1-1113.
- Shaw AJ, Renzaglia KS. 2004. Phylogeny and diversification of bryophytes. *American Journal of Botany* 91(10): 1557-1581.
- Silva LTP. 2011. Briófitas Do Parque Estadual Pedra Azul (Pepaz), Município De Domingos Martins, Espírito Santo, Brasil. Dissertação de Mestrado. Feira De Santana - Bahia.
- Smith AJE. 1982. Epiphytes and epiliths. pp. 191-227. In: Smith AJE. (ed.) *Bryophyte ecology*. New York, Chapman & Hall.
- Sollows MC, Frego KA, Norfolk C. 2001. Recovery of *Bazzania trilobata* following desiccation. *The Bryologist* 104(3): 421-429.
- Valente EB, Pôrto KC, Bastos CJP. 2011. Checklist of bryophytes of Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. *Boletim do Instituto de Botânica* 21: 111-124.
- Vasconcelos MF. 2011. O que são campos rupestres e campos de altitude nos topos de montanha do Leste do Brasil? *Revista Brasileira de Botânica* 34: (2) 241-246.
- Vilas Bôas-Bastos S, Bastos CJP. 1998. Briófitas de uma área de cerrado no município de Alagoinhas, Bahia, Brasil. *Tropical Bryology* 15: 101-110.
- Villarreal JC, Renner SS. 2013. Correlatos de monoicidade e dioicidade em antóceros, o aparente grupo irmão das plantas vasculares. *BMC Ecology and Evolution* 13: 239. doi:10.1186/1471-2148-13-239
- Yano O, Carvalho AB. 1995. Briófitas da Serra da Piedade, Minas Gerais, Brasil. *Anais do Congresso da Sociedade Botânica de São Paulo*. São Paulo 9: 15-25.
- Yano O, Peralta DF. 2009. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais. Briófitas (Bryophyta e Marchantiophyta). *Boletim da Universidade de São Paulo, Botânica* 27: 1-26.
- Yano O, Peralta DF. 2011. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Briófitas (Anthocerotophyta, Bryophyta e Marchantiophyta). *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo, Botânica* 29: 135-211.
- Yano O, Peralta DF, Bordin J. 2019. Brioflora da Ilha Cardoso, Cananéia, São Paulo, Brasil. Ed. Rima, São Carlos. pp. 1-642.
- Warnstorf C. 1911. Sphagnales, Sphagnaceae (Sphagnologia Universalis). In: Engler A. *Das Pflanzenreich*, W. Engelmann, Leipzig.

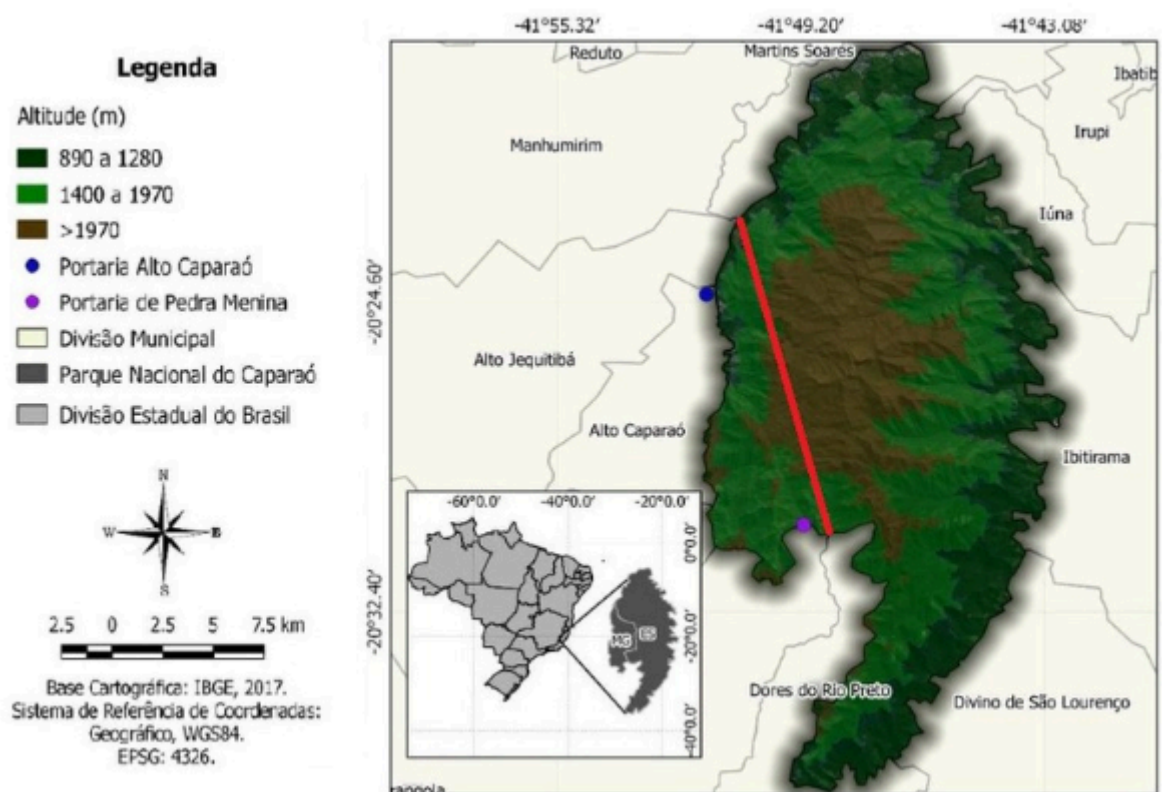


Figura 1. Localização do Parque Nacional do Caparaó, delimitado pela linha vermelha na divisa entre os estados de Minas Gerais e Espírito Santo.

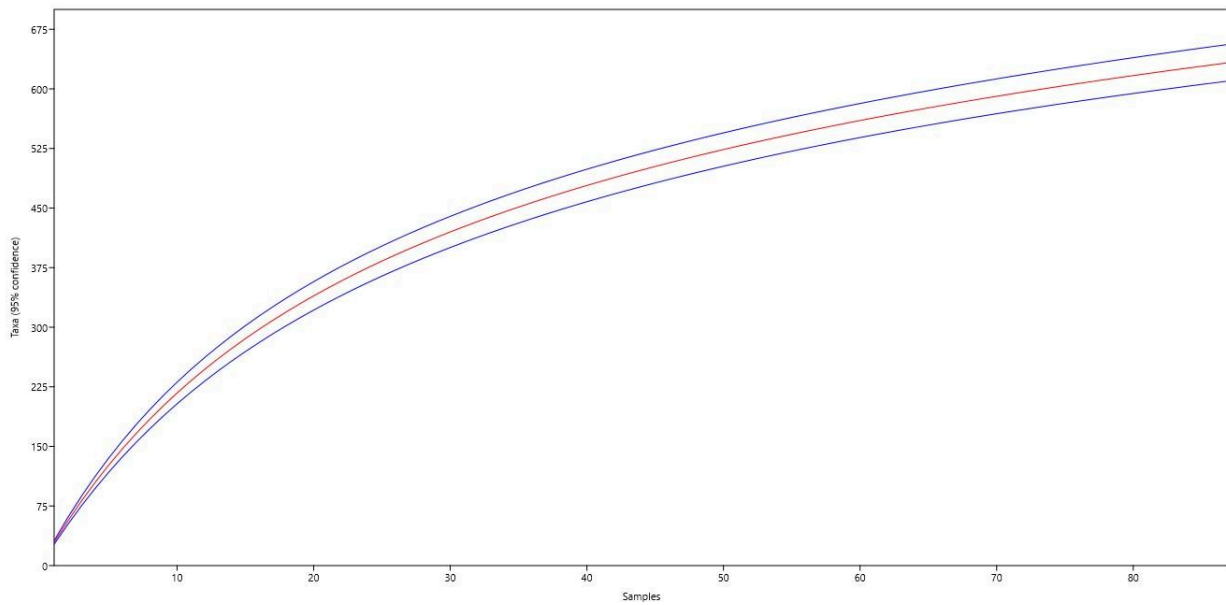


Figura 2. Curva de coletor para as áreas coletadas no Parque Nacional do Caparaó, sudeste do Brasil.

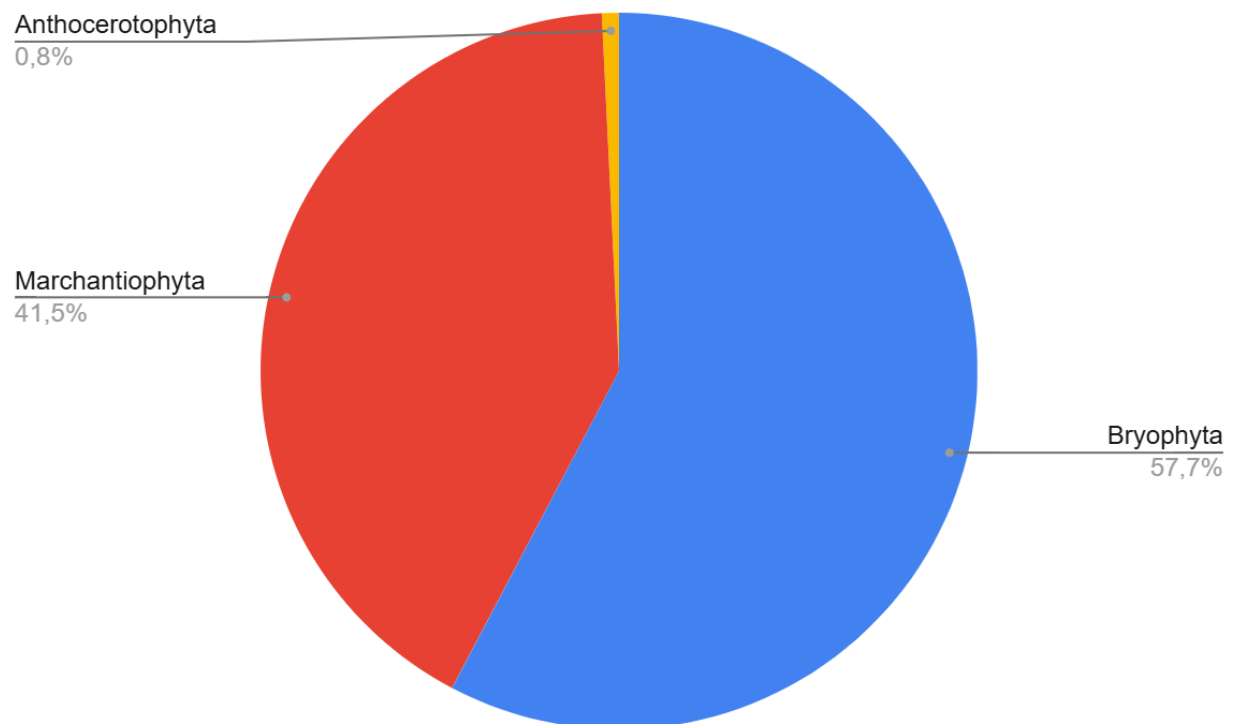


Figura 3. Representação gráfica da diversidade de cada divisão para o Parque Nacional do Caparaó, Sudeste do Brasil.

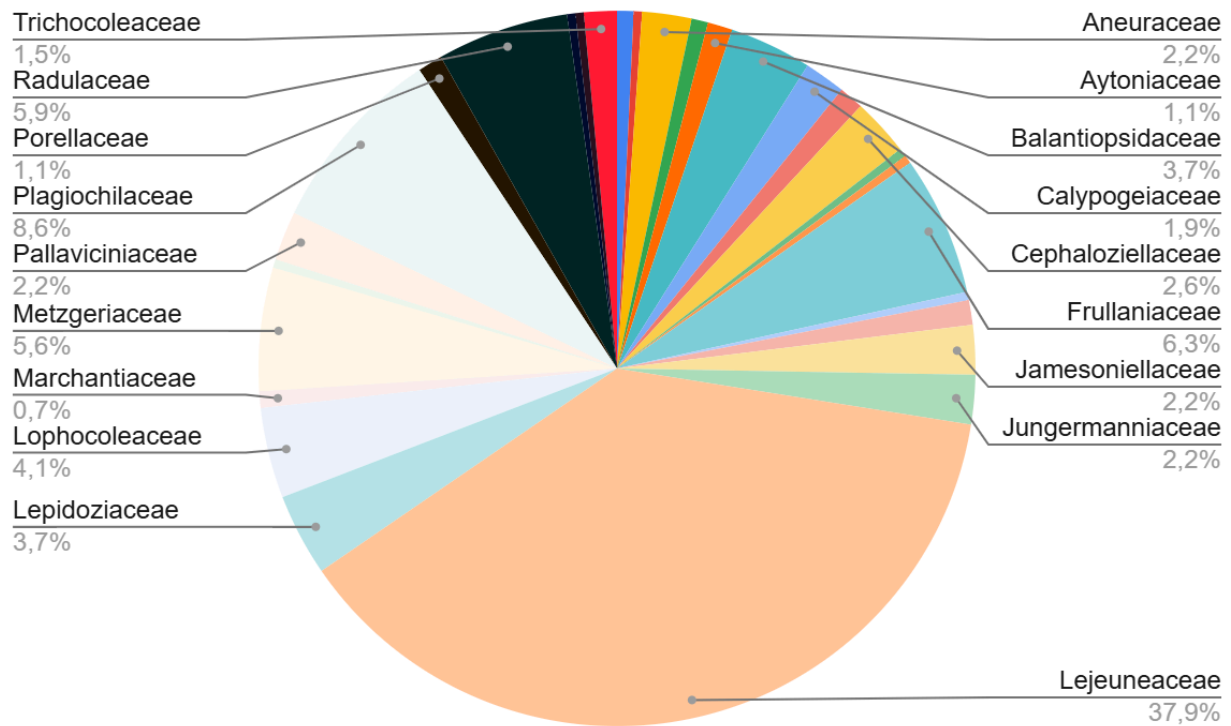


Figura 4. Riqueza das famílias de hepáticas encontradas no Parque Nacional do Caparaó, sudeste do Brasil.

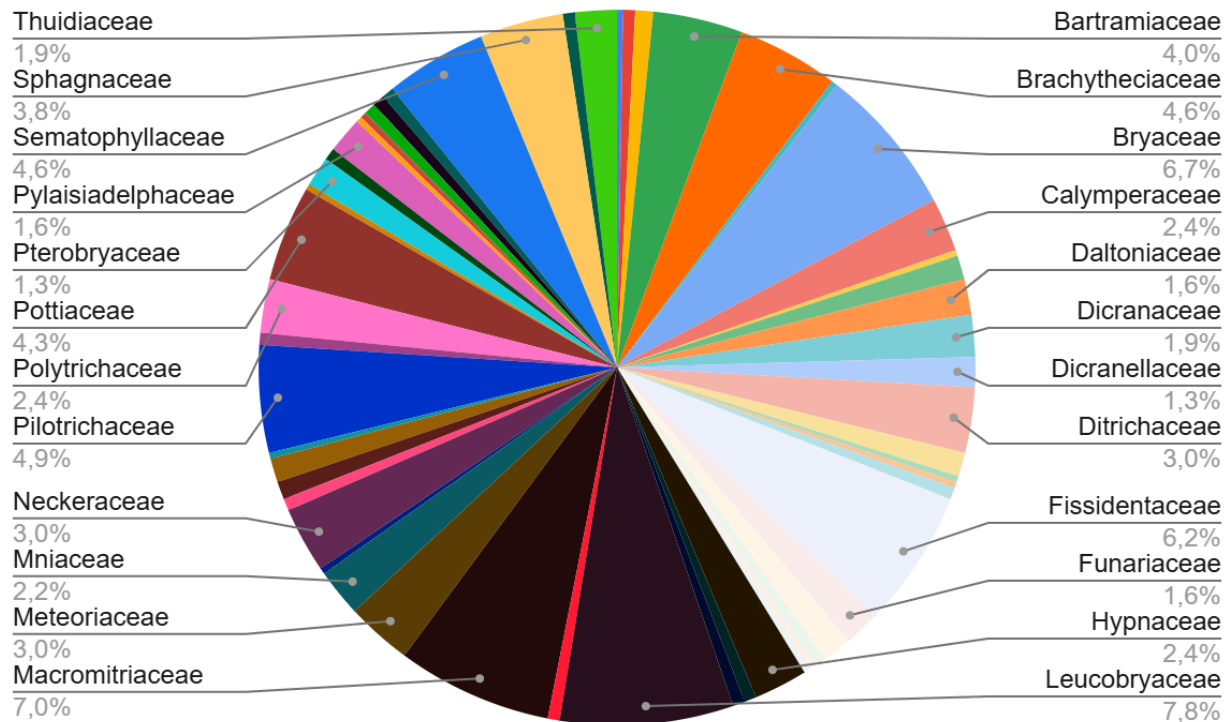


Figura 5. Riqueza das famílias de musgos encontradas no Parque Nacional do Caparaó, sudeste do Brasil.

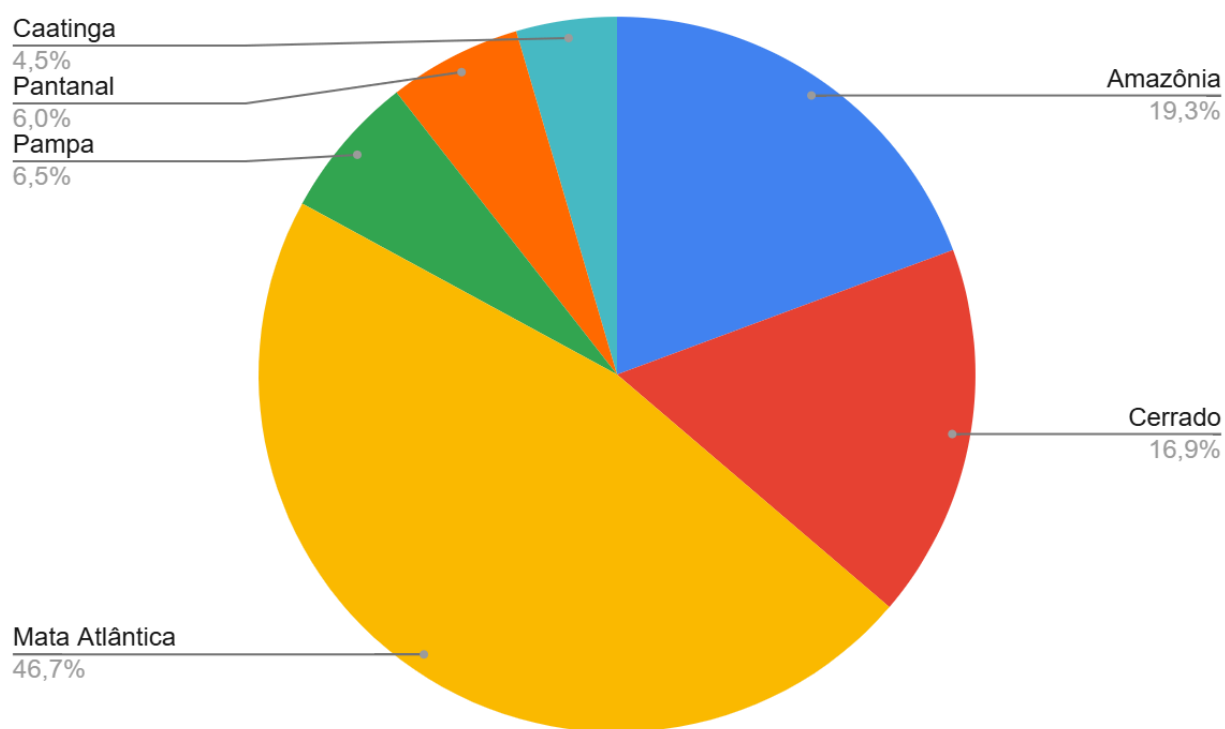


Figura 6. Distribuição das espécies encontradas no Parque nacional do Caparaó nos Domínios Fitogeográficos brasileiros.

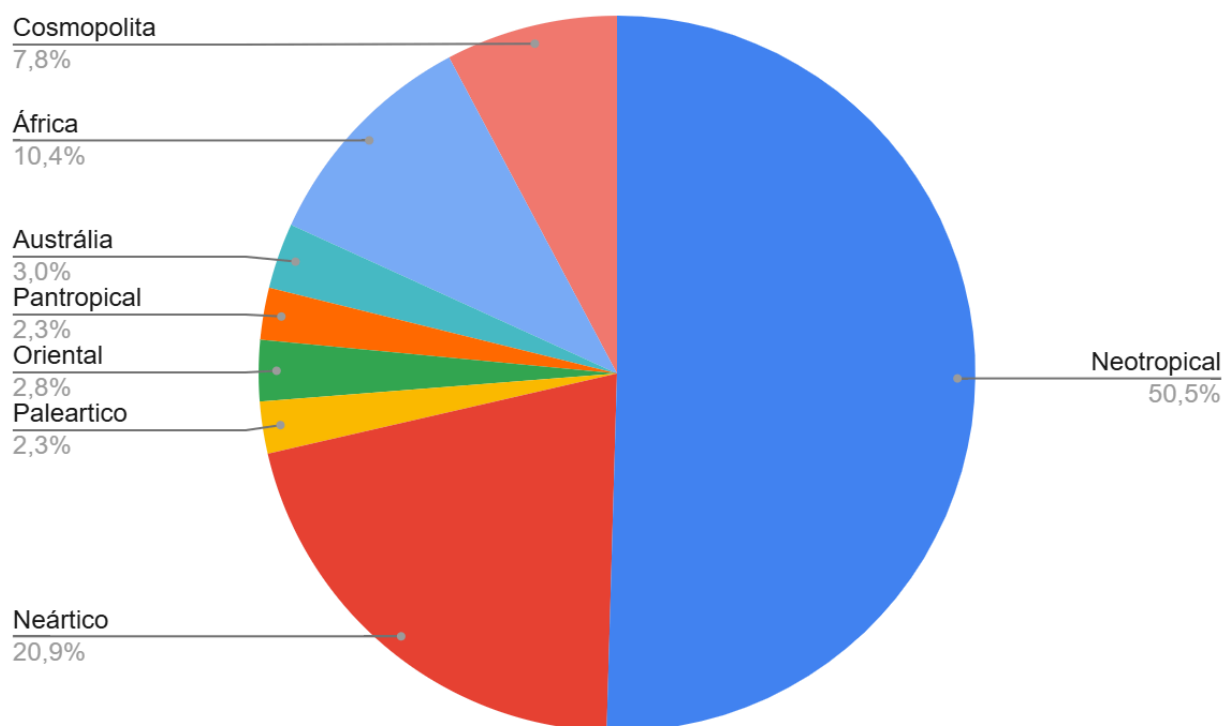


Figura 7. Porcentagem das espécies encontradas no Parque Nacional do Caparaó de acordo com a distribuição mundial.

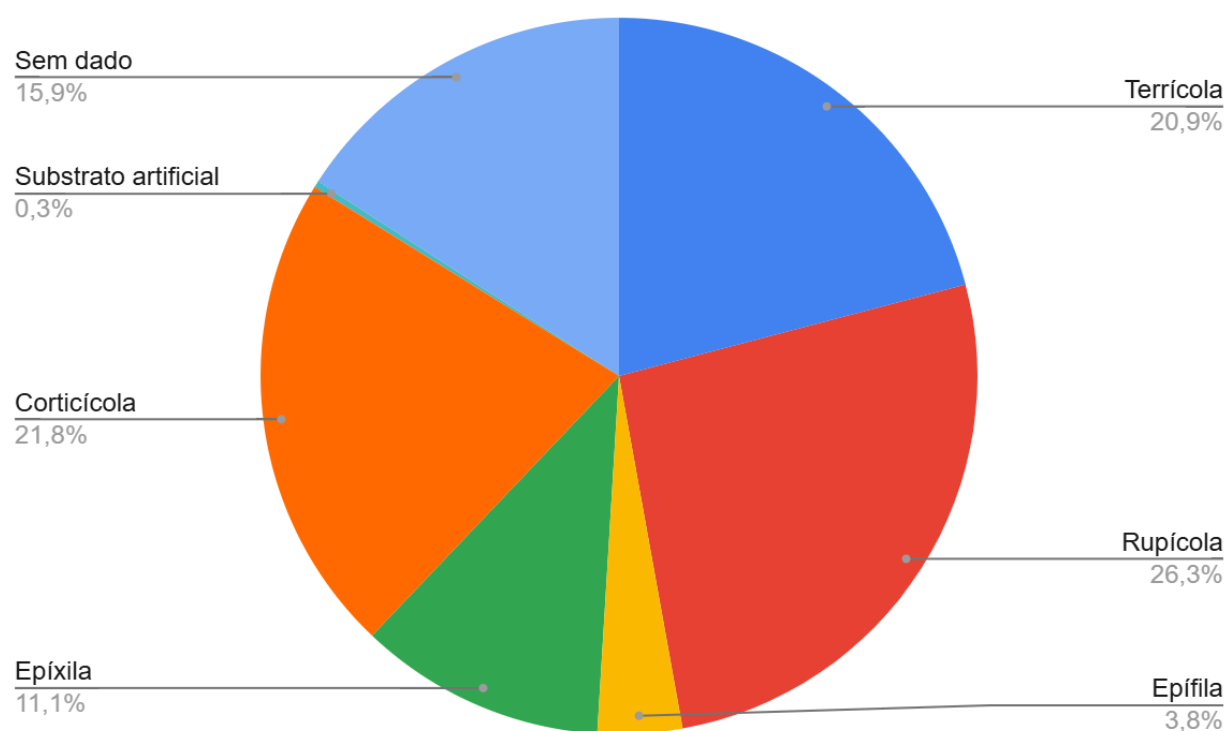


Figura 8. Representação dos substratos colonizados no Parque Nacional do Caparaó, sudeste do Brasil.

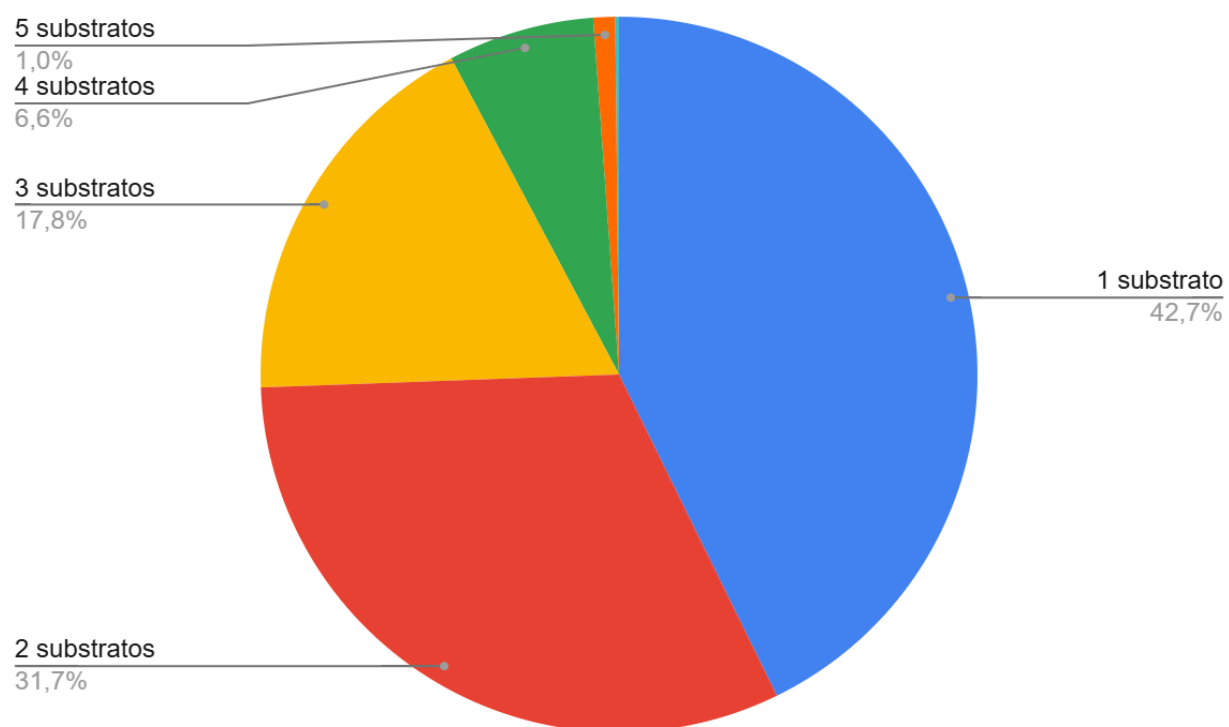


Figura 9. Distribuição das espécies nos substratos presentes no Parque nacional do Caparaó, sudeste do Brasil.

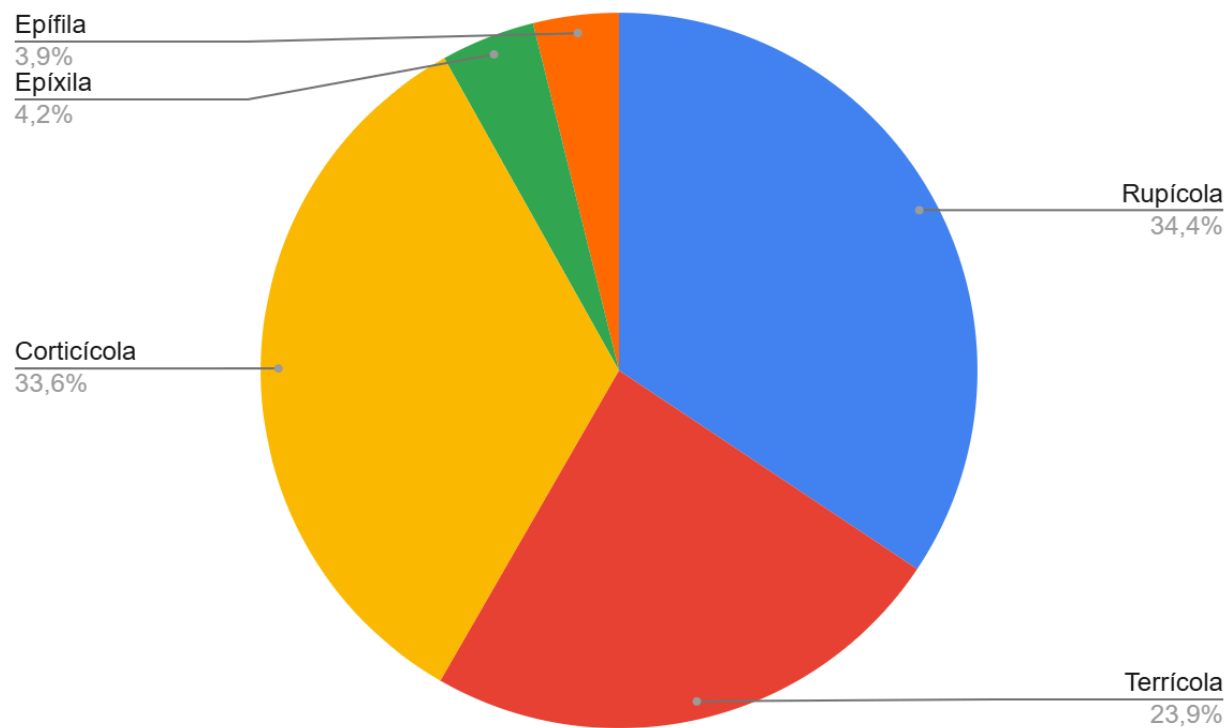


Figura 10. Representação da especificidade de substratos no Parque Nacional do Caparaó, sudeste do Brasil.

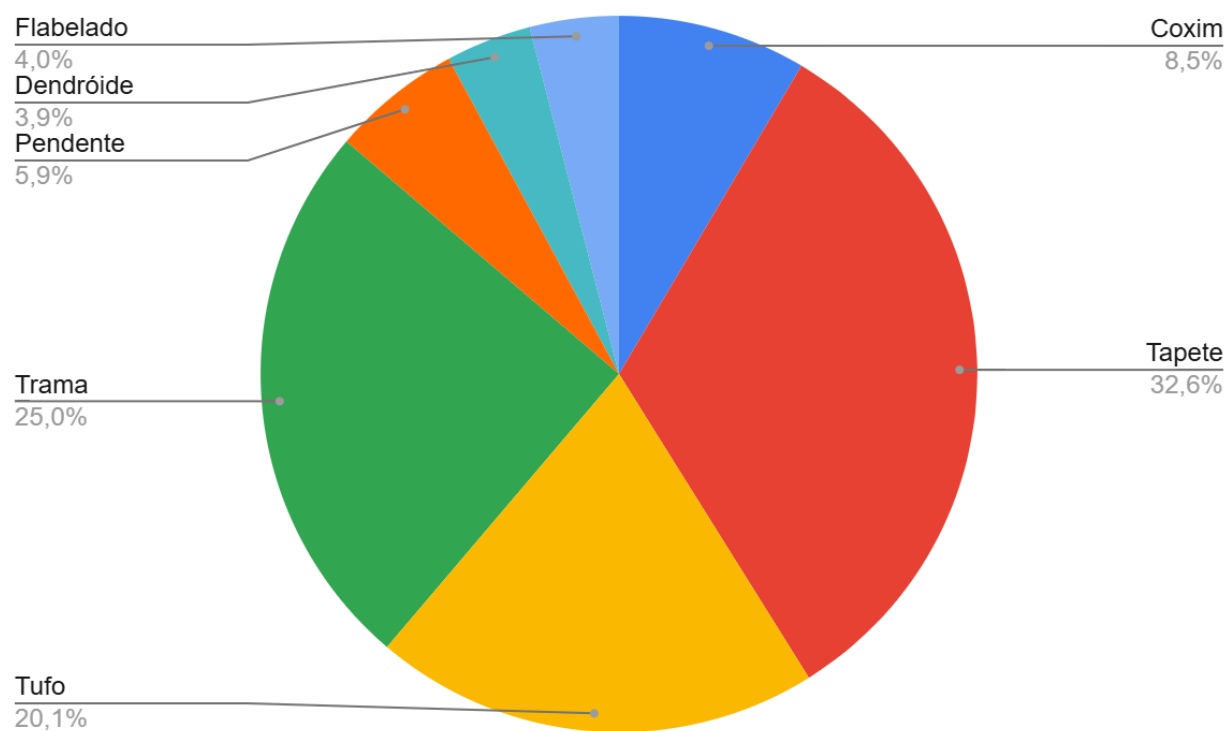


Figura 11. Representação das formas de vida encontradas no Parque Nacional do Caparaó, sudeste do Brasil.

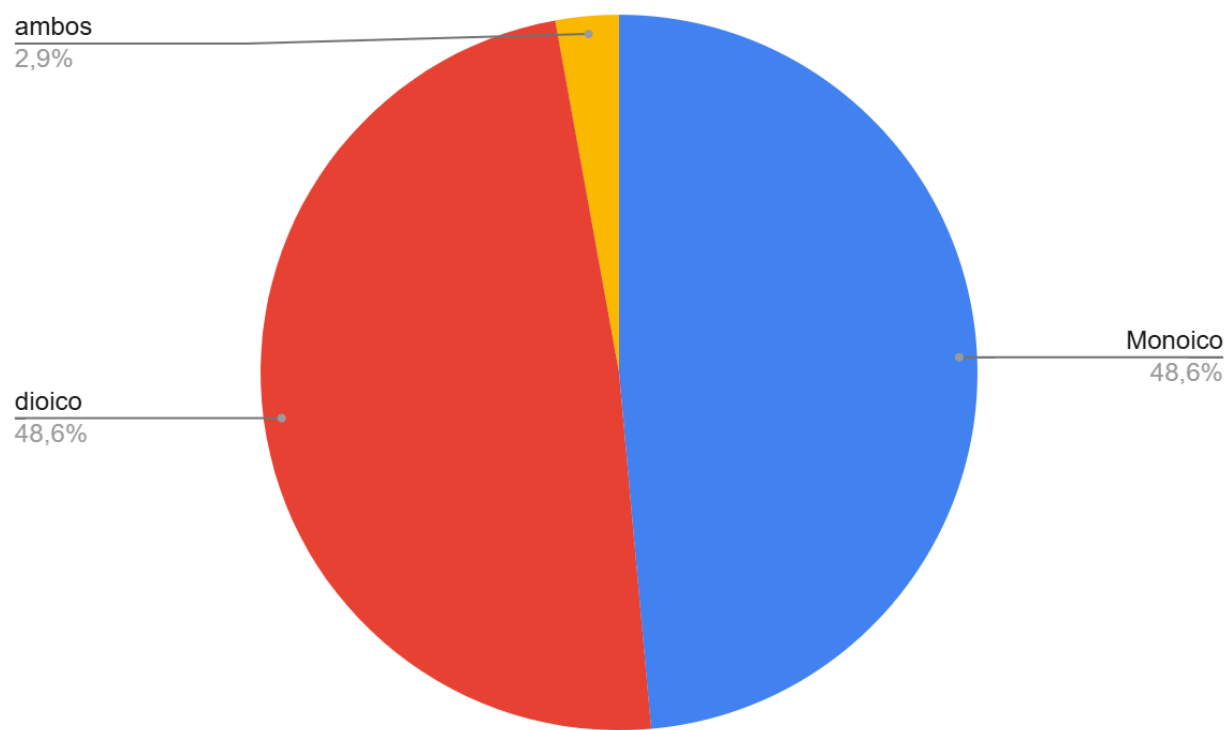


Figura 12. Sexualidade das espécies encontradas no Parque Nacional do Caparaó, sudeste do Brasil.

Tabela 1. Lista das espécies de briófitas no Parque Nacional do Caparaó, ES e MG, Brasil (Dist. Mundial/Brasil = Distribuição mundial e nos estados Brasileiros: Neo = neotropical, Pale = paleártico, Ori = oriental, Pan = pantropical, Cos = cosmopolita, Nea = neártico; Forma de Vida: Tap = tapete, Tuf = tufo, Tra = trama, Fla = flabelado, Den = dendóide, Cox = coxin, Pen = pendente; G.Brio = Grupo Briocenológico: Co = Corticícola, Epif = epífila, Epix = epíxila; Te = terrícola, Ru - rupícola; Sexualidade: Mo = monóico, Di = dióico; Estrutura reprodutiva: Au = Ausente, E = esporófito, GF = gametângio feminino, GM = gametângio masculino; Domínio Fitogeográfico (Dom.Fit.): MA = Mata Atlântica, Am = Amazônia, Ce = Cerrado, Ca = Caatinga, Pan = Pantanal, Pam = Pampa; Voucher: Alves = Alves, K. P., Peralta = Peralta, D. F., Bordin = J. B., Gonçalves = Gonçalves, M. T. A., Tourinho = Tourinho, A. V. P., Moraes = Moraes, G., Feletti = Feletti, T. A., Câmara = Câmara, P. A., Yano = Yano, O.). As novas ocorrências para o Espírito Santo e Minas Gerais estão marcadas com um asterisco (*) e para o Brasil com dois (**)

DIVISÃO/Família	Espécie	Voucher	Grup. Brio	Dist.Mun./Bras.	Form. Vida	Sexual.	Estrut. Reprod.	Dom. Fit.
ANTHOCEROTOPHYTA								
Dendrocerotaceae	<i>Dendroceros breutelii</i> Nees	Moraes <i>et al.</i> 56	Co	Neo/ES*,SP	Tap	Mo	E	MA
	<i>Nothoceros vincentianus</i> (Lehm. & Lindenb.) J.C. Villareal	Peralta <i>et al.</i> 30453	Ru	Neo/MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Tap	Mo	E	MA
Notothyldaceae	<i>Phaeoceros carolinianus</i> (Michx.) Prosk.	Peralta <i>et al.</i> 18291	Te	Cos/MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Tap	Di	E	Ce, MA, Pam
	<i>Phaeoceros laevis</i> (L.) Prosk.	Peralta <i>et al.</i> 31105	Te	Cos/AL, CE, MA, PE, GO, DF, MT, MS, MG, ES, RJ, SP, PR, SC, RS	Tap	Di	E	Am, Ce, MA, Pam, Pan
Phymatocerotaceae	<i>Phymatoceros bulbiculosus</i> (Broth.) Stotler, W.T. Doyle & Crand-Stotl.	Alves <i>et al.</i> 2265	Te	Nea, Neo, Pale/ ES, SP, PR	Tap	Di	E	MA
BRYOPHYTA								
Adelotheciaceae	<i>Adelothecium bogotense</i> (Hampe) Mitt.	Peralta <i>et al.</i> 30310	Te, Ru, Co	Neo, África/BA, ES, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Fla	Di	Au	MA, Pam
Andreaeaceae	<i>Andreaea acutifolia</i> Hook.f. & Wils.	Gonçalves <i>et al.</i> 452	Ru	Neo, África,	Cox	Di	Au	MA

				Austrália/ MG, SP				
	<i>Andreaea rupestris</i> Hedw.	Gonçalves <i>et al.</i> 457	Ru	Cos/ES, MG, RJ. SP	Cox	Di	Au	MA
Aongstroemiaceae	<i>Aongstroemia julacea</i> (Hook.) Mitt.	Alves <i>et al.</i> 2037	Te, Ru, Epix	Nea, Neo, África, Pale/ES, MG, RJ	Cox	Di	Au	MA
	<i>Aongstroemia longipes</i> (Sommerf.) Bruch & Schimp.	Vital <i>et al.</i> 11735	Ru	Nea, Pale/MG*	Cox	Di	Au	MA
	<i>Aongstroemia orientalis</i> Mitt.	Alves <i>et al.</i> 2307	Te	Neo, Ori/ES	Cox	Di	Au	MA
Bartramiaceae	<i>Bartramia longifolia</i> Hook.	Gonçalves <i>et al.</i> 473	Te, Ru	Neo, África/MG*	Tuf	Mo	Au	MA
	<i>Bartramia mathewsii</i> subsp. <i>brasiliensis</i> Fransén	Alves <i>et al.</i> 2044	Te, Ru	Endêmica do Brasil/ES, MG, RJ, SC	Tuf	Di	E, PA	MA
	<i>Breutelia grandis</i> (Hampe) Paris	Peralta <i>et al.</i> 31225	Te	Endêmica do Brasil/ES*, MG, PR, RJ, SP	Tuf	Di	Au	MA
	<i>Breutelia microdonta</i> (Mitt.) Broth.	Peralta <i>et al.</i> 30414	Te, Ru	Endêmica do Brasil/ES, MG, PR, RJ, SC, SP	Tuf	Di	Au	MA
	<i>Breutelia subdisticha</i> (Hampe) A.Jaeger	Peralta <i>et al.</i> 18336	Te, Ru	Neo/ ES, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Tuf	Di	Au	MA
	<i>Breutelia subtomentosa</i> (Hampe) A.Jaeger	Alves <i>et al.</i> 2031	Te, Ru, Co	Neo/ES, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Tuf	Di	Au	MA
	<i>Breutelia tomentosa</i> (Sw. ex Brid.) A. Jaeger	Peralta <i>et al.</i> 31162	Te, Ru, Sa	Neo/BA, ES, MG, RS, SC, SP	Tuf	Di	Au	MA
	<i>Conostomum macrotheca</i> Herz.	Bordin <i>et al.</i> 1535	Te	Neo/ MG*, RJ	Cox	Mo	Au	MA
	<i>Leiomela aristifolia</i> (A. Jaeger) Wijk & Margad.	Bordin <i>et al.</i> 1623	Ru, Co	Neo, África/ ES*, MG*, SP	Tu	Di	Au	MA

	<i>Leiomela bartramiioides</i> (Hook.) Paris	Peralta <i>et al.</i> 31052	Te, Ru, Co, SD	Pantropical/ ES, MG, RJ, SP	Tu	Di	E	MA
	<i>Philonotis cernua</i> (Wilson) Griffin & W.R.Buck	Alves <i>et al.</i> 2158	Te, Ru, Epix, SD	Neo, Pale, Ori/ CE, DF, ES, GO, MA, MG, MT, PB, PE, PR, RJ, RS, SC, SE, SP	Tu	Mo	Au	Ca, Ce, MA
	<i>Philonotis elongata</i> (Dumort.) H.A.Crum & Steere	Câmara <i>et al.</i> 3296	SD	Neo/ AM, BA, CE, MT, PB, PR, RJ, SP	Tu	Mo	Au	Am, Ce, MA
	<i>Philonotis longiseta</i> (Michx.) E.Britton	Buck <i>et al.</i> 26953	Te, Ru, SD	Neo/ ES*, MG*, BA, CE	Tu	Mo	E	MA
	<i>Philonotis sphaerocarpa</i> (Hedw.) Brid.	Alves <i>et al.</i> 2342	Te, Ru, Epix, SD	Neo/ ES*, MG*, AM, BA, CE, MT, RJ, SC, SP	Tu	Di	E	Am, Ca, Ce, MA
Brachytheciaceae	<i>Aerolindigia capillacea</i> (Hornsch.) M. Menzel	Buck <i>et al.</i> 26959	SD	Neo, África/ MG*, PR, RJ, RS, SC, SP	Tap	Mo	GF	MA
	<i>Brachythecium occidentale</i> (Hampe) A.Jaeger	Câmara <i>et al.</i> 3291	Ru	Neo/MG, MS, RS, SC, SP	Tap	Di	Au	MA, Pam
	<i>Brachythecium poadelphus</i> Müll. Hal.	Peralta <i>et al.</i> 18031	Te, Ru, SD	Endêmica do Brasil, ES*, MG, RJ	Tap	Di	Au	MA
	<i>Brachythecium ruderae</i> (Brid.) W.R.Buck	Peralta <i>et al.</i> 30322	Te, Ru, SD	Neo/ BA, ES, MG, MS, PR, RJ, RS	Tap	Di	E	MA, Pam
	<i>Eurhynchium clinocarpum</i> (Taylor) Paris	Peralta <i>et al.</i> 31123	Co	Neo/ ES*, MG, PR, RS, SC, SP	Tap	Di	Au	MA, Pam
	<i>Helicodontium capillare</i> (Hedw.) A.Jaeger	Buck <i>et al.</i> 26900	SD	Neo/ AC, BA, DF, ES, GO, MG, MT, PR, RJ, RO, RS, SC, SP	Tra	Mo	Au	Am, Pam, MA, Ce
	<i>Meteoridium remotifolium</i> (Müll.Hal.) Manuel	Alves <i>et al.</i> 2263	Te, Ru, Epix, Epi, Co	Neo/ BA, ES, GO, MG, MT, PB, PE, PR, RJ, RR, RS, SC, SP	Tap	Di	Au	Am, Ce, MA

	<i>Oxyrrhynchium altisetum</i> (Müll. Hal.) Broth.	Câmara <i>et al.</i> 3284	Ru	Neo/ ES*, PR, RS	Tap		Au	MA
	<i>Oxyrrhynchium pringlei</i> (Cardot) J.T. Wynns	Peralta <i>et al.</i> 18231	Te, Ru	Neo, Ori/ ES*, MG*	Tap		Au	MA
	<i>Palamocladium leskeoides</i> (Hook.) E.Britton	Peralta <i>et al.</i> 30458	Ru, SD	Pan/ MG*, PR, RJ, SC, SP	Tap	Di	Au	MA
	<i>Rhynchostegium beskeanum</i> (Müll. Hal.) A. Jaeger	Buck <i>et al.</i> 26952	SD	Neo/ MG*,RS	Tap	MO	Au	MA
	<i>Rhynchostegium conchophyllum</i> A.Jaeger	Valadares <i>et al.</i> 2105	Te, Ru, SD	Neo/ ES*, GO, MG, MS, PE, PR, RJ, RS, SP	Tap	Mo	Au	MA, Pam, Ce
	<i>Rhynchostegium serrulatum</i> (Hedw.) A.Jaeger	Alves <i>et al.</i> 2103	Te, Ru, Co, Epix, Epi, SD	Neo, Pale/ ES*, MG*, PR, RS	Tap	Mo	E	MA
	<i>Squamidium brasiliense</i> Broth.	Alves <i>et al.</i> 2225	Te, Ru, Epix, Co	Neo, África/ BA, ES, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Pen	Di	Au	MA
	<i>Squamidium isocladum</i> (Renauld & Cardot) Broth.	Feletti <i>et al.</i> 210	Co	Neo/ ES*, MG, RJ, RN, SP	Pen	Di	Au	MA
	<i>Squamidium leucotrichum</i> (Taylor) Broth.	Peralta <i>et al.</i> 18323	Co	Neo/ AC, AL, AM, BA, CE, ES, MG, PA, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP	Pe	Di	Au	Am, Ce, MA,
	<i>Squamidium nigricans</i> (Hook.) Broth.	Valadares <i>et al.</i> 2127	Co	Neo, África/ AP, CE, ES, GO, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Pen	Di	Au	MA
Bruchiaceae	<i>Trematodon longicollis</i> Michx.	Vital <i>et al.</i> 11737	Te, Ru	Cos/ AM, DF, ES, GO, MG, PA, PE, PR, RJ, RO, RS, SC, SP	Tuf	Mo	Au	Am, Ce, MA, Pam

Bryaceae	<i>Anomobryum conicum</i> (Hornsch.) Broth.	Vital <i>et al.</i> 11632	Ru	Neo/ MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Tuf	Di	Au	MA
	<i>Anomobryum julaceum</i> (Schrader. ex P.Gaertn. et al.) Schimp.	Vital <i>et al.</i> 11632	Ru	Cos/ MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Tuf	Di	Au	MA
	<i>Brachymenium acuminatum</i> Harv.	Peralta <i>et al.</i> 18086	Te	Neo, África, Ori/ BA, ES*, MG, SP	Cox	Di	E	Ce, MA
	<i>Brachymenium consimile</i> (Mitt.) A.Jaeger	Alves <i>et al.</i> 2106	Co, Epix, SD	Neo/ ES, MG, PR, RJ, SC, SP	Tuf	Di	E	MA
	<i>Brachymenium klotzschii</i> (Schwägr.) Paris	Peralta <i>et al.</i> 18326	Ru	Neo/ ES, MG, PR, RJ, SP	Tuf	Di	Au	MA
	<i>Brachymenium morasicum</i> Besch.	Valadares <i>et al.</i> 2120 pp	SD	Neo/ ES, GO, MG, PE, PR, RJ, RS, SP	Tuf	Di	Au	Ca, Ce, MA
	<i>Brachymenium radiculosum</i> (Schwägr.) Hampe	Alves <i>et al.</i> 2266	Epix, Co	Neo/ ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Tuf	Di	E	MA, Ce, Ca
	<i>Bryum apiculatum</i> Schwägr.	Fornazier <i>et al.</i> 83	Ru, Co	Cos/ ES*, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PR, RO, SP	Tuf	Di	Au	Am, Ce, MA
	<i>Bryum argenteum</i> Hedw.	Alves <i>et al.</i> 2258	Te, Ru	Cos/ AL, AM, BA, ES, MA, MG, PB, PE, PR, RJ, RS, RR, SC, SP	Tuf	Di	E	MA, Ce, Ca, Pam, Am
	<i>Bryum billardieri</i> Schwaegr.	Alves <i>et al.</i> 2281	Te, Ru, SD	Cos/ ES, BA, GO, MA, MG, MS, MT, PE, PR, RJ, SP	Tuf	Di	Au	Ca, Ce, MA
	<i>Bryum capillare</i> Hedw.	Peralta <i>et al.</i> 31103	Te, Co	Cos/ BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PE, PI, PR, RJ, RO, SC, SP	Tuf	Di	E	Ce, MA
	<i>Bryum coronatum</i> Schwägr.	Fornazier <i>et al.</i> 11	Te	Cos/ AC, BA, CE, DF,	Tuf	Di	Au	Am, Ce,

				ES, GO, MA, MG, MT, PB, PE, PI, PE, RO, RR, RS, SE, SP				Ca, Pan, Pam, MA
	<i>Bryum densifolium</i> Brid.	Alves <i>et al.</i> 2155	Te, Ru, Co, SD	Neo/ BA, ES, MG, MT, PE, PR, RJ, RS, SC, SE, SP	Tuf	Di	E	Am, Ca, MA, Pam
	<i>Bryum huillense</i> Welw. & Duby	Peralta <i>et al.</i> 18361 pp	Ru	Neo, África/ ES*, GO, MG, MT, RJ, PR, SP	Tuf	Di	Au	Am, Ce, MA
	<i>Bryum limbatum</i> Müll. Hal.	Peralta <i>et al.</i> 18008	Ru	Neo/ CE, ES, DF, GO, MS, PR, RJ, RS, SC, SP	Tuf	Di	GF	Ce, MA
	<i>Bryum orthodontioides</i> Müll.Hal.	Alves <i>et al.</i> 2248	Te, Ru	Neo/ GO, MG, RJ, SC, SP	Tuf	Di	E	MA
	<i>Bryum pallescens</i> Schleich. ex Schwägr.	Peralta <i>et al.</i> 18126	Ru	Cos/ ES, MG, PR, RJ, SC	Tuf	Di	Au	MA
	<i>Bryum subapiculatum</i> Hampe	Feletti <i>et al.</i> 69 pp	Ru	Neo, Pale, Nea, África/ ES*, MG, PR, RJ, RR, RS, SC, SP	Tuf	Di	Au	Am, Ce, MA, Pam
	<i>Bryum wrightii</i> Sull. & Lesq.	Peralta <i>et al.</i> 18295	Ru	Neo, Nea, Pale/ BA, MG*	Tuf	Di	Au	MA
	<i>Rhodobryum aubertii</i> (Schwägr.) Thér.	Alves <i>et al.</i> 2277	Te, Ru, Co	Neo, África, Austrália/ BA, ES*, MG, RJ	Tuf	Di	Au	MA
	<i>Rhodobryum beyrichianum</i> (Hornsch.) Müll. Hal.	Alves <i>et al.</i> 2084	Te, Ru	Neo/ AM, BA, DF, ES, GO, MG, MT, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP	Tuf	Di	Au	Am, Ce, MA
	<i>Rhodobryum grandifolium</i> (J.Taylor) Schimp.	Bordin <i>et al.</i> 1555	Ru	Neo/ BA, GO, MG, MT, RJ, RO, SC, SP	Tuf	Di	Au	Am, Ce, MA

	<i>Rhodobryum pseudomarginatum</i> (Geh. & Hampe) Paris	Buck <i>et al.</i> 26955	SD	Endêmico do Brasil/ MG*, PR, RJ, SC, SP	Tuf	Di	Au	MA
	<i>Rhodobryum roseum</i> (Hedw.) Limpr.	Morae <i>et al.</i> 60	Te, Epix	Cos/ ES*, PE, RJ, RN	Tuf	Di	Au	MA
	<i>Rhodobryum subverticillatum</i> Broth.	Alves <i>et a.</i> 2095	Te, Ru, Epix, SD	Neo/ BA, ES, MG, PA, PE, PR, RJ, SE, SC, SP	Tuf	Di	Au	Am, MA
Calymperaceae	<i>Calymperes afzelii</i> Sw.	Valadares <i>et al.</i> 2120	Ru	Pan/ AC, AM, BA, ES, MG, MS, MT, PA, PB, PR, RJ, RO, RR, SC, SP, TO	Tuf	Di	Au	MA, Ce, Am
	<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw.	Valadares <i>et al.</i> 2040 pp	SD	Pan/ AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SE, SP, TO	Tuf	Di	Au	Am, Ce, Ca, Pan, Pam, MA
	<i>Syrrhopodon gaudichaudii</i> Mont.	Peralta <i>et al.</i> 30321	Co, Epix, SD	Neo, África/ AM, AP, BA, ES, GO, MG, MA, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RR, RS, SC, SP, TO	Tuf	Di	E	Am, Ce, Ca, MA, Pan, Pam
	<i>Syrrhopodon lycopodioides</i> (Brid.) Müll. Hal.	Tourinho <i>et al.</i> 267	Co	Neo/ ES*, MG, RJ, SP	Tuf	Di	Au	MA
	<i>Syrrhopodon prolifer</i> Schwägr.	Feletti <i>et al.</i> 188	Te, Ru, SD	Neo, África, Austrália/ AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PA, PE, PI, PR, RJ, RS, RO, SC, SE, SP, TO	Tuf	Di	Au	Am, Ce, Ca, MA
	<i>Syrrhopodon prolifer</i> var. <i>cinnatus</i> (Hampe) Reese	Peralta <i>et al.</i> 18251	Co, Ru	Neo/ AM, BA, CE, ES*, MG*, PR, RJ, SP	Tuf	Di	E	MA

	<i>Syrrhopodon prolifer</i> Schwägr. var. <i>prolifer</i>	Valadares <i>et al.</i> 2038	Ru, SD	Neo, África/ AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PA, PE, PI, PR, RJ, RO, RS, SC, SE, SP, TO	Tuf	Di	Au	Am, Ce, Ca, MA, Pam, Pan
	<i>Syrrhopodon prolifer</i> var. <i>tenuifolius</i> (Sull.) W.D.Reese	Bordin <i>et al.</i> 1622	Te, Ru, Epix	Neo/ BA, ES, MG, RJ, RS, SC, SP	Tuf	Di	Au	MA
	<i>Syrrhopodon tortilis</i> Hampe	Visnadi <i>et al.</i> 2690	Co, Te, Ru	Neo/ MG, RJ, RS, SC, SP	Tuf	Di	Au	MA
Catagoniaceae	<i>Catagonium nitens</i> (Brid.) Cardot	Alves <i>et al.</i> 2147	Ru, Co	Neo, África. Austrália/ AM, MG, RJ, SC	Tra	Di	Au	Am, MA
Cryphaeaceae	<i>Cryphaea ramosa</i> (Mitt.) Wilson	Peralta <i>et al.</i> 18325	Co, SD	Neo/ MG*, PR, RS	Den	Mo	E	MA
	<i>Schoenobryum concavifolium</i> (Griff.) Gangulee	Peralta <i>et al.</i> 18289	Co	Pan/ ES, GO, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Den	Mo	E	Ce, MA
	<i>Schoenobryum julaceum</i> Dozy & Molk.	Feletti <i>et al.</i> 226 pp	Epix	Neo/ AC, AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PE, PR, RJ, RO, RS, SC, SE, SP	Den	Mo	E	Am, Ca, Ce, MA, Pan, Pam
	<i>Schoenobryum rubricaula</i> (Mitt.) Manuel	Peralta <i>et al.</i> 31032	Co, Epix	Neo/ ES*, MG*, RS, SC, SP	Den	Mo	E	MA
Daltoniaceae	<i>Daltonia bilimbata</i> Hampe	Vital <i>et al.</i> 11622	Ru	Neo/ ES, MG*	Cox	Mo	E	MA
	<i>Daltonia lindigiana</i> Hampe	Buck <i>et al.</i> 27065	Co, SD	Neo/ ES*, MG, SP	Cox	Mo	E	MA
	<i>Daltonia marginata</i> Griff.	Alves <i>et al.</i> 2274	Ru, Co, SD	Pan/ ES*, MG, PE, PR, RJ, SC, SP	Cox	Mo	E	MA
	<i>Daltonia ovalis</i> Taylor	Moraes <i>et al.</i> 55 pp	Epix	Neo, África, Austrália/ ES*, SP, SC	Cox	Mo	Au	MA

	<i>Daltonia splachnoides</i> (Sm.) Hook. & Taylor	Alves <i>et al.</i> 2328	Ru, Co, Epix	Cos/ ES, MG, SP	Cox	Mo	E	MA
	<i>Leskeodon aristatus</i> (Geh. & Hampe) Broth.	Feletti <i>et al.</i> 93	Epif	Endêmica do Brasil/ ES*, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Tuf	Mo	Au	MA
Dicranaceae	<i>Dicranum frigidum</i> Müll. Hal.	Alves <i>et al.</i> 2304	Te, Ru	Neo/MG, PR, RJ, RS	Tuf	Di	Au	MA
	<i>Dicranoloma billardieri</i> (Brid.) Paris	Peralta <i>et al.</i> 30429	Te, SD	Neo, África, Ori, Austrália, Pale/ES, MG*, RS, SC	Cox	Di	Au	MA
	<i>Holomitrium arboreum</i> Mitt.	Alves <i>et al.</i> 2315	Co	Neo/ AM, BA, ES, GO, MG, MT, PA, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP	Cox	Di	E	Am, Ce, MA
	<i>Holomitrium crispulum</i> Mart.	Alves <i>et al.</i> 2104	Te, Ru, Co, Epix	Neo/ AM, BA, ES, GO, MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Cox	Di	E	Am, Ce, MA, Pan
	<i>Leucoloma cruegerianum</i> (Müll.Hal.) A.Jaeger	Alves <i>et al.</i> 2135	Ru, Co, Epix	Neo/ AL, BA, ES, GO, MG, PE, PR, RJ, SP	Tuf	Di	Au	Ce, MA
	<i>Leucoloma serrulatum</i> Brid.	Valadares <i>et al.</i> 2037	SD	Neo/ AL, BA, DF, ES, MG, PE, PR, RJ, SP	Tuf	Di	Au	MA
	<i>Leucoloma triforme</i> (Mitt.) A.Jaeger	Peralta <i>et al.</i> 30387	Te, Ru, Co, Epix, SD	Endêmica do Brasil/ ES, PR, RJ, SP	Tuf	Di	Au	MA
Dicranellaceae	<i>Dicranella angustifolia</i> Mitt.	Tourinho <i>et al.</i> 265 pp	Te, SD	Neo/ ES*, MG*, RJ	Tuf	Di	Au	MA
	<i>Dicranella apolensis</i> R.S. Williams	Peralta <i>et al.</i> 18085	Te	Neo/ PA, PE, MT, MG, MS, PR, RJ, SP	Tuf	Di	Au	Ce, MA
	<i>Dicranella harrisii</i> (Mül. Hal.) Broth.	Peralta <i>et al.</i> 30450	Te	Neo/ CE, ES*, MG,	Tuf	Di	Au	MA

				PR, RJ, RS, SP				
	<i>Dicranella juliformis</i> Broth.	Vital <i>et al.</i> 11608	SD	Endêmica do Brasil/ AM, GO, MG, MT, PR, RJ, RR, SP	Tuf	Di	Au	Am, Ce, MA
	<i>Microcampylopus curvisetus</i> (Hampe) Giese & J.-P.Frahm	Peralta <i>et al.</i> 18069	Te, Ru, Epix	Neo/ AM, ES*, MG, MS, RJ, RO, RR, RS, SP	Tuf	Di	E	Am, MA
Ditrichaceae	<i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid.	Alves <i>et al.</i> 2130	Te, Ru, Co, SA	Cos/ ES, MG, RJ	Tuf	Di	GF, E	MA
	<i>Chrysoblastella chilensis</i> (Mont.) Reimers	Alves <i>et al.</i> 2110 pp	Te, Ru	Neo, Austrália/ ES, MG, RJ	Tuf	Di	Au	MA
	<i>Cladastomum robustum</i> Broth.	Moraes <i>et al.</i> 57	Te, Ru	Endêmica do Brasil/ ES*, MG, RJ	Tuf	Di	Au	MA
	<i>Cladastomum ulei</i> Müll. Hal.	Alves <i>et al.</i> 2257	Te, SD	Endêmica do Brasil/ ES, MG, PR, RJ, SC	Tuf	Di	Au	MA
	<i>Crumuscus vitalis</i> W.R.Buck	Bordin <i>et al.</i> 1649	Te, Ru, SD	Endêmica do Brasil/ MG, RJ, SP	Tuf	Mo	Au	MA
	<i>Ditrichum crinale</i> (Taylor) Kuntze	Alves <i>et al.</i> 2337	Te, Ru	Neo/ ES, MG	Cox	Di	E	MA
	<i>Ditrichum liliputanum</i> (Müll.Hal.) Paris	Fornazier <i>et al.</i> 18	Co, Te, Ru	Endêmico do Brasil/ ES*, MG, PR, RJ	Cox	Di	E	MA
	<i>Ditrichum paulense</i> Geh. ex Hampe	Peralta <i>et al.</i> 18190	Te, Ru, SD	Endêmica do Brasil/ES*, MG*, PR, RS, SC, SP	Cox	Mo	E	MA
	<i>Ditrichum subrufescens</i> Broth.	Vital <i>et al.</i> 11723	Ru	Neo/ GO, MG, SP	Cox	Mo	E	MA
	<i>Rhamphidium brasiliense</i> Broth.	Alves <i>et al.</i> 2349	Te, Ru	Neo/ ES*, MG*, RJ, PR	Cox	Di	E	MA
	<i>Rhamphidium dicranoides</i> (Müll.Hal.) Paris	Peralta <i>et al.</i> 18072	Te	Neo/ ES*, MG, RJ,	Tuf	Di	E	MA

				PR				
Entodontaceae	<i>Entodon hampeanus</i> Müll. Hal.	Buck <i>et al.</i> 26924	SD	Neo/ AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PR, RJ, RS, SP	Tra	Mo	E	MA
	<i>Entodon jamesonii</i> (Taylor) Mitt.	Valadares <i>et al.</i> 2139	SD	Neo/ DF, ES, MG, MS, MT, PR, RJ, SC, SP	Tra	Mo	E	Ce, MA
	<i>Entodon serrulatum</i> Mitt.	Peralta <i>et al.</i> 18135	Te, Ru	Neo/ AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PR, RJ, RS, SP	Tra	Mo	E	Ce, MA, Pan
	<i>Erythrodontium longisetum</i> (Hook.) Paris	Buck <i>et al.</i> 26893	Co, SD	Nea, Neo, Pale/CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Tap	Mo	E	Ce, MA, Pan
Erpodiaceae	<i>Solmsiella biseriata</i> (Austin) Steere	Valadares <i>et al.</i> 2125	SD	Nea, Neo, África, Ori, Austrália/ES**	Tap	Mo	Au	MA
Eustichiaceae	<i>Eustichia longirostris</i> (Brid.) Brid.	Peralta <i>et al.</i> 18059	Ru	Nea, Neo, África, MG, PR, RS, SC	Tap	Di	Au	MA, Pam
Fabroniaceae	<i>Fabronia ciliaris</i> (Brid.) Brid.	Buck <i>et al.</i> (26935)	SD	Nea, Neo, África, Pal, Ori/AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PB, PE, PR, RJ, RS, SC, SE, SP	Tra	Mo	Au	Am, Ca, Ce, MA, Pan
	<i>Fabronia ciliaris</i> var. <i>polycarpa</i> (Hook.) W.R. Buck	Calazans <i>et al.</i> 699	Co	Nea, Neo/AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PB, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Tra	Mo	Au	Am, Ca, Ce, MA
Fissidentaceae	<i>Fissidens allionii</i> Broth.	Peralta <i>et al.</i> (18212)	Ru	Neo/AC, AM, MG*, PA, RO, SP	Fla	Mo	Au	Am, MA

	<i>Fissidens angustifolius</i> Sull.	Vital <i>et al.</i> 11791 pp	Ru	Nea, Neo, África, Austrália/AC, AM, BA, CE, GO, MA, PA, PB, PE, PI, RJ, RO, RS, SC, SP	Fla	Mo	Au	Am, Ca, Ce, MA, Pam, Pan
	<i>Fissidens angustelimbatus</i> Mitt.	Bordin <i>et al.</i> 1574	Te	Neo, Pale, Austrália/AC, BA, DF, GO, MA, MG, MT, PR, RO, RR, RS, SP, TO	Fla	Mo	Au	Am, Ca, Ce, MA, Pam, Pan
	<i>Fissidens asplenioides</i> Hedw.	Alves <i>et al.</i> 2159	Te, Ru,Co	Cos/BA, CE, ES, MG, MT, PB, PR, RJ, RR, RS, SC, SP	Fla	Di	Au	Ce, MA
	<i>Fissidens bryoides</i> Hedw.	Visnadi <i>et al.</i> 2720	Co	Cos/BA, FN, MG*, PE, PR, RJ, RO, RR, SP	Fla	Mo	Au	MA
	<i>Fissidens crispus</i> Mont.	Vital <i>et al.</i> 11773	Te, Rup, Epix	Cos/AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP, TO	Fla	Di/Mo	Au	Am, Ca, Ce, MA, Pam, Pan
	<i>Fissidens curvatus</i> Hornsch.	Bordin <i>et al.</i> 1607	Ru	Cos/ ES, GO, MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Fla	Mo	E	MA
	<i>Fissidens elegans</i> Brid.	Feletti <i>et al.</i> 255 pp)	Te, Rup, Co, Epix, SD	Nea, Neo, Austrália/ AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PE, PI, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP	Fla	Mo	E	Am, Ca, Ce, MA, Pam, Pan
	<i>Fissidens hornschurchii</i> Mont.	Valadares <i>et al.</i> 2093 pp	SD	Neo/AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PI, RJ, RR, RS,	Fla	Mo	Au	Am, Ca, Ce, MA, Pam, Pan

				SC, SP				
	<i>Fissidens intromarginatus</i> (Hampe) Mitt.	Bordin <i>et al.</i> (1547)	Te, Ru	Cos/ AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PI, RJ, RR, RS, SC, SP	Fla	Mo	Au	Am, Ca, Ce, MA, Pan
	<i>Fissidens lagenarius</i> Mitt. var. <i>lagenarius</i>	Buck <i>et al.</i> 27001	SD	Neo/ CE, ES, DF, GO, MA, MG, MS, MT, PB, PE, PIP, PR, SC, SP	Fla	Mo	Au	Ca, Ce, MA, Pan
	<i>Fissidens leptophyllus</i> Mont.	Moraes <i>et al.</i> (55pp)	Epix	Neo/ AC, AM, BA, ES*, GO, MA, MT, SP	Fla	Mo	Au	Am, Ce, MA, Pan
	<i>Fissidens oediloma</i> Müll. Hal. ex Broth.	Peralta <i>et al.</i> 18201	Ru	Neo/ ES, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Fla	Mo	Au	MA
	<i>Fissidens pallidinervis</i> Mitt.	Visnadi <i>et al.</i> 2646	Te	Pan/ AC, AL, AM, BA, CE, DF, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PE, PI, PR, RJ, RR, RS, SP	Fla	Mo	Au	Am, Ca, Ce, MA, Pan
	<i>Fissidens pellucidus</i> Hornsch.	Valadares <i>et al.</i> 2095 pp	Ru	Cos/AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP, TO	Fla	Mo	E	Am, Ca, Ce, MA, Pam, Pan
	<i>Fissidens pellucidus</i> var. <i>asterodontius</i> (Müll. Hal.) Pursell	Feletti <i>et al.</i> 248 pp)	Te	Endêmico do Brasil/ CE, MG, PR, RS, SC, SP	Fla	Mo	E	MA
	<i>Fissidens scariosus</i> Mitt.	Alves <i>et al.</i> 2152	Te	Neo/ BA, ES, MA, MG, PA, PB, PE, PR, RJ, RO, RS, SC, SP	Fla	Mo	Au	Am, Ce, MA

	<i>Fissidens spurio-limbatus</i> Broth.	Bordin <i>et al.</i> (1560)	Te, Ru, Co	Neo/CE, DF, ES, GO, MG, PB, PE, PR, RS, SP	Fla	Mo	Au	Ca, Ce, MA, Pan, Pam
	<i>Fissidens submarginatus</i> Bruch	Alves <i>et al.</i> 2100 pp	Te	Nea, Neo, África, Austrália/ AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MT, PA, PB, PE, PI, RJ, RN, RO, RS, SC, SP	Fla	Mo	Au	Am, Ca, Ce, MA, Pam, Pan
	<i>Fissidens wallisii</i> Müll. Hal.	Bordin <i>et al.</i> 1520	Te, Ru, Co	Neo/ES, MG, RJ, RS, SC	Fla	Mo	E	MA
	<i>Fissidens weirii</i> Mitt. var. <i>weirii</i>	Feletti <i>et al.</i> 216	Ru, Co	Neo, África/ES, MG, MT, PB, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Fla	Mo	Au	Ce, MA
	<i>Fissidens yanoae</i> Pursell	Valadares <i>et al.</i> 2120 pp)	SD	Endêmico do Brasil/ES*, RS, SP	Fla	Mo	Au	MA
	<i>Fissidens zollingeri</i> Mont.	Peralta <i>et al.</i> 17968)	Te, Ru, SD	Cos/AC, AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SE, SP, TO	Fla	Mo	Au	Am, Ca, Ce, MA, Pan
Funariaceae	<i>Entosthodon bonplandii</i> (Hook.) Mitt.	Peralta <i>et al.</i> 18075	Te, Ru, SD	Neo/ES, GO, MG, PE, PI, RJ, RS, SC, SP	Tuf	Mo		Ce, MA
	<i>Entosthodon obtusifolius</i> Hook.f.	Alves <i>et al.</i> 2063	Te, Epix	Nea, Neo, África/MG	Tuf	Mo	E	MA
	<i>Entosthodon puiggarii</i> Geh. & Hampe	Peralta <i>et al.</i> 18157	Te, Ru, SD	Endêmico do Brasil /ES*, MG*, RS, SP,	Tuf	Mo	E	MA
	<i>Entosthodon ramulosus</i> (Hampe) M.S.Dias & D.F.Peralta	Alves <i>et al.</i> 2036	Te, Ru	Endêmico do Brasil / ES*, MG*, PR, RJ, RS, SC	Tuf	Mo	E	MA

	<i>Funaria calvescens</i> Schwägr.	Peralta <i>et al.</i> 18136	Te, Ru	Cos/BA, DF, ES, GO, MG, MT, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP	Tuf	Mo	E	Am, Ce, Ma, Pam
	<i>Funaria hygrometrica</i> Hedw.	Golçalves <i>et al.</i> 440	Te, SD	Cos/BA, DF, GO, MG, MT, PA, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Tuf	Mo	Au	Am, Ce, Ma, Pam
Grimmiaceae	<i>Bucklandiella visnadiae</i> (W.R. Buck) Bedn.-Ochyra & Ochyra	Peralta <i>et al.</i> 20600	Ru, SD	Endêmica do Brasil/MG	Tuf	Mo	Au	MA
	<i>Grimmia longirostris</i> Hook.	Alves <i>et al.</i> 2034	Ru	Cos/ES, MG, RJ	Cox	Mo	Au	MA
	<i>Grimmia trichophylla</i> Grev.	Peralta <i>et al.</i> 18129	Ru	Cos/MG*, RJ, SC	Cox	Mo	Au	MA
	<i>Racomitrium crispipilum</i> (Taylor) A.Jaeger	Peralta <i>et al.</i> 18074	Te, Ru	Neo, África, Austrália/ ES, MG*, MT, RJ	Cox	Di	E	MA, Ce
	<i>Racomitrium subsecundum</i> (Hook. & Grev. ex Harv.) Mitt.	Alves <i>et al.</i> 2039	Ru	Pan/ ES, MG	Cox	Di	E	MA
Hedwigiaceae	<i>Hedwigidium integrifolium</i> (P.Beauv.) Dixon	Alves <i>et al.</i> 2344	Te, Ru, Epix	Pan/ ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Tra	Mo	Au	MA
	<i>Hedwigidium rhabdocarpum</i> (Hampe) A. Jaeger	Alves <i>et al.</i> 2032	Te, Ru, Epix	Neo/ ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Tra	Mo	E	MA
Hookeriaceae	<i>Hookeria acutifolia</i> Hook. & Grev.	Alves <i>et al.</i> 2086 pp	Te	Nea, Neo, Ori/ ES, MG*, PR, RJ, RS, SC, SP	Cox	Mo	Au	MA
Hypnaceae	<i>Chryso-hypnum diminutivum</i> (Hampe) W.R.Buck	Alves <i>et al.</i> 2120	Te, Ru, Epix, Co	Neo/ AC, AM, AP, BA, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP, TO	Tra	Mo	E	Am, Ce, MA, Pan, Pam
	<i>Ectropothecium leptochaeton</i> (Schwägr.) W.R.Buck	Peralta <i>et al.</i> 18229	Ru, SD	Neo/ AM, BA, ES, MG, MS, MT, PA, PR,	Tra	Mo	E	Am, Ce, MA, Pan

				RJ, SC, SP				
	<i>Mittenothamnium eurystomum</i> (Besch.) Cardot	Tourinho <i>et al.</i> 293	Ru, Co, SD	Neo/ ES*, MG*, RJ	Tra	Mo/Di	E	MA
	<i>Mittenothamnium plumosum</i> (Herzog) Wijk & Margad.	Buck <i>et al.</i> 27002 pp	Co	Neo/ MG*, SC	Tra	Mo/Di	Au	MA
	<i>Mittenothamnium reptans</i> (Hedw.) Cardot	Alves <i>et al.</i> 2245	Te, Ru, Epix, Co, SD	Neo, África/ BA, ES, MG, MT, PA, PE, PR, RJ, RN, RO, RS, SC, SP	Tra	Mo	E	Am, MA, Ce, Pam
	<i>Mittenothamnium reduncum</i> (Mitt.) Ochya	Peralta <i>et al.</i> 30413	Te, Ru, SD	Neo/ ES, MG, PR, RJ, RS, SC	Tra	Mo	Au	MA
	<i>Pseudotaxiphyllum distichaceum</i> (Mitt.) Z. Iwats.	Peralta <i>et al.</i> 31260	Te, SD	Neo, Nea, Ori, Austrália, África/ ES*, PR	Tra	Mo	Au	MA
	<i>Taxiphyllum taxirameum</i> (Mitt.) M.Fleisch.	Valadares <i>et al.</i> 2039	Te, Ru, Epix, Co, SD	Cos/ BA, ES*, MG*, MS, MT, PR, ST, TO	Tap	Di	Au	Ce, MA, Pan
	<i>Vesicularia vesicularis</i> (Schwägr.) Broth.	Feletti <i>et al.</i> 74	Ru, Epix, Co	Neo, Nea, Ori, Austrália/ AC, AM, AP, BA, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PI, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP, TO	Tra	Mo	E	Am, MA, Pan, Ce
Hylocomiaceae	<i>Ctenidium malacodes</i> Mitt.	Vital <i>et al.</i> 11636	Ru	Neo, Nea, Pale/BA, MG, MS, MT, PR, RJ, SC, SP	Tra	Di	Au	Ce, MA, Pan
Hypopterygiaceae	<i>Hypopterygium tamarisci</i> (Sw.) Brid. ex Müll.Hal.	Alves <i>et al.</i> 2126	Te, Ru, Epix	Cos/ BA, ES, MA, MG, PR, RJ, SC, SP	Den	Mo/Di	E	MA
	<i>Lopidium concinnum</i> (Hook.) Wilson	Alves <i>et al.</i> 2339	Te, Ru, Epix, Co,	Neo, Austrália/ ES, MG, PR, RJ, RS, SC,	Den	Mo	E	MA

			SD	SP				
Lembophyllaceae	<i>Pilotrichella flexilis</i> (Hedw.) Ångström	Alves <i>et al.</i> 2111	Te, Ru, Co, Epix	Nea, Neo, ÁfricaAM, BA, ES, MG, MS, MT, PE, PR, RS, SC, SP	Pen	Di	Au	
	<i>Rigodium toxarion</i> (Schwägr.) A. Jaeger.	Peralta <i>et al.</i> 31137	Te, Ru, Co, Epix	Neo, Nea, África/AM, BA, ES, MG, MS, MT, PE, PR, RS, SC, SP	Den	Di	GM	Ce, MA, Pan
Leucobryaceae	<i>Atractylocarpus brasiliensis</i> (Müll.Hal.) R.S.Williams	Peralta <i>et al.</i> 18147	Te, Ru	BA, ES*, MG*, RJ	Tuf	Mo	Au	MA
	<i>Campylopus aemulans</i> (Hampe) A.Jaeger	Tourinho <i>et al.</i> 321	Te, Ru, SD	Neo/ ES, GO, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Tuf	Di	Au	Ce, MA
	<i>Campylopus arctocarpus</i> (Hornsch.) Mitt.	Peralta <i>et al.</i> 17995	Te, Ru, Co, Epix	Neo/ BA, ES, GO, MG, MT, PE, PI, PR, RJ, RS, SC, SP	Tuf	Di	GF, E	Ca, Ce, Pam, MA
	<i>Campylopus cryptopodioides</i> Broth.	Alves <i>et al.</i> 2122	Te, Co,	Neo/ AM, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PR, RJ, RS, SC,SP	Tuf	Di	Au	Am, Ce, MA, Pan
	<i>Campylopus densicoma</i> (Müll.Hal.) Paris	Moraes <i>et al.</i> 71 pp	Te	Neo/ ES*, MG, RJ, SP	Tuf	Di	Au	MA
	<i>Campylopus dichrostis</i> (Müll.Hal.) Paris	Alves <i>et al.</i> 2061	Te, Ru	Neo/ BA, ES*, GO, MG, RJ, RS, SC, SP	Tuf	Di	Au	Ce, MA
	<i>Campylopus filifolius</i> (Hornsch.) Mitt.	Alves <i>et al.</i> 2094	Te, Ru, Co, Epix	Neo, África/ AM, BA, CE, ES, MG, PE, PR, RJ, RS, RR, SC, SP	Tuf	Di	E	Am, Ce, MA
	<i>Campylopus fragilis</i> (Brid.) Bruch & Schimp.	Fornazier <i>et al.</i> 59	Te, Ru	Cos/ ES*, MG, RJ, SC, SP	Tuf	Di	Au	MA
	<i>Campylopus gardneri</i> (Müll.Hal.) Mitt.	Tourinho <i>et al.</i> 264 pp	Te, Epix	Neo/ BA, CE, ES*, MG, MT, PA, PE, PI,	Tuf	Di	Au	Am, Ce, MA

				PR, RJ, RR, RS, TO				
	<i>Campylopus gastro-alaris</i> (Müll.Hal.) Paris	Peralta <i>et al.</i> 18061	Ru	Neo/ AM, ES*, GO, MG, PA	Tuf	Di	Au	Am, Ce, MA
	<i>Campylopus griseus</i> (Hornsch.) A.Jaeger	Alves <i>et al.</i> 2093	Te, Ru	Neo/ ES, MG, PI, PR, RJ, RS, SC, SP	Tuf	Di	Au	MA, Ce
	<i>Campylopus introflexus</i> (Hedw.) Brid.	Peralta <i>et al.</i> 18165	Te, Ru	Cos/BA, ES*, MG, MT, RS, SC, SP	Tuf	Di	Au	Ce, MA
	<i>Campylopus julaceus</i> A.Jaeger	Vital <i>et al.</i> 11551	Te, Ru	Neo, África/ BA, ES*, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Tuf	Di	Au	MA, Pam
	<i>Campylopus julicaulis</i> Broth.	Alves <i>et al.</i> 2283	Te, Ru, Co	Endêmico do Brasil/ BA, ES*, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Tuf	Di	E	MA, Pam
	<i>Campylopus lamellinervis</i> (Müll.Hal.) Mitt.	Feletti 131 pp	Te	Neo/ BA, ES, MG, PE, PI, PR, RJ, RS, SC, SP	Tuf	Di	Au	Ca, Pam, MA
	<i>Campylopus occultus</i> Mitt.	Alves <i>et al.</i> 2308	Te	Neo/ AP, BA, DF, ES, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RR, RS, SC, SP	Tuf	Di	Au	Am, Ce, Pan, Pam, MA
	<i>Campylopus pilifer</i> Brid.	Tourinho <i>et al.</i> 336	Te, Ru	Cos/ AL, AM, BA, CE, DF, ES, MG, MT, PA, PE, PR, RJ, RS, SP	Tuf	Di	GM	Am, Ce, Ca, Pam
	<i>Campylopus pyriformis</i> (Schultz) Brid.	Buck <i>et al.</i> 27077	Te, Ru, SD	Cos/ ES*, MG, RJ, SC, SP	Tuf	Di	Au	MA
	<i>Campylopus savannarum</i> (Müll.Hal.) Mitt.	Bordin <i>et al.</i> 1513	Ru, Epix, SD	Nea, Neo, África, Pale, Ori/AM, BA, CE, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PE,	Tuf	Di	Au	Am, Ce, Ca, MA, Pan

				PI, PR, RJ, RO, RR, SE, SP, TO				
	<i>Campylopus thwaitesii</i> (Mitt.) A.Jaeger	Visnadi <i>et al.</i> 2680	Te, Ru, Cox	Neo, África/ AM, BA, DF, ES, MG, RJ, RS, SC, SP	Tuf	Di	Au	Ce, MA
	<i>Dicranodontium pulchroalare</i> Broth.	Peralta <i>et al.</i> 18092	Te, SD	Neo/ CE, ES*, MG*, RJ,	Tuf	Di	Au	Ce, MA
	<i>Leucobryum albidum</i> (Brid. ex P. Beauv.) Lindb.	Valadares <i>et al.</i> 2025	Epix	Neo, Nea, Pale/ BA, DF, ES, GO, MA, MG, MT, PA, PR, RJ, RO, RS, SC, SP, TO	Tuf	Di	Au	Ce, MA, Pam
	<i>Leucobryum albicans</i> (Schwägr.) Lindb.	Peralta <i>et al.</i> 18377	Ru, Epix	Neo/ BA, CE, DF, ES, MG, MT, PE,PR, RJ, RS, SC, SP	Tuf	Di	Au	Am, Ca, Ce, MA
	<i>Leucobryum clavatum</i> Hampe	Alves <i>et al.</i> 2102	Te, Epix, Co	Endêmica do Brasil/ BA, DF, ES*, GO, MG, MT, PR, RJ, RS, SC, SP	Tuf	Di	Au	Ce, MA
	<i>Leucobryum crispum</i> Müll. Hal.	Peralta <i>et al.</i> 30319	Te, Ru, Co, Epix, SD	Neo/ AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PA, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP, TO	Tuf	Di	Au	Am, Ce, MA
	<i>Leucobryum laevifolium</i> Broth.	Alves <i>et al.</i> 2072	Epix	Endêmica do Brasil/ AC, AL, AM, BA, CE, DF, ES, MS, MT, MS, PA, PE, PR, RJ, RO, RR, SC, SE, SP, TO	Tuf	Di	Au	Am, MA, Ce, Pam
	<i>Pilopogon guadalupensis</i> (Brid.) J.-P.Frahm	Alves <i>et al.</i> 2270	Te, Ru, SD	Neo/ BA, ES, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Tuf	Di	E	MA
	<i>Pilopogon laevis</i> (Taylor) Thér.	Peralta <i>et al.</i> 18098	Te, Ru	Neo/ ES*, MG*, RS	Tuf	Di	E	MA,

								Pam
	<i>Sphaerothecium reconditum</i> Thwait. & Mitt.	Tourinho <i>et al.</i> 256 pp	Te	Neo/ ES*, SP	Cox	Di	Au	MA
Leucomiaceae	<i>Leucomium strumosum</i> (Hornsch.) Mitt.	Feletti <i>et al.</i> 354 pp	Epix	Pan/ AC, AL, AM, AP, BA, ES, MG, PA, PE, PR, RJ, RO, RR, SC, SP	Tra	Mo	Au	Am, MA
	<i>Rhynchostegiopsis flexuosa</i> (Sull.) Müll.Hal.	Bordin <i>et al.</i> 1630 pp	Te	Neo/ AM, BA, MG*	Tra	Di	Au	Am, MA
Macromitriaceae	<i>Cardotiella quinquefaria</i> (Hornsch.) Vitt	Vital <i>et al.</i> 11697 pp	Ru, Co	Neo/ BA, ES, MG, PR, RS, SC, SP	Tra	Di	Au	MA
	<i>Groutiella apiculata</i> (Hook.) H.A.Crum & Steere	Valadares <i>et al.</i> 2066 pp	SD	Neo/ BA, CE, ES, MA, MT, PA, PE, PR, RJ, SC, SP, TO	Tra	Di	Au	Am, Pan, MA, Ce
	<i>Groutiella husnotii</i> (Besch.) H.A. Crum & Steere	Valadares <i>et al.</i> 2086 pp	SD	Neo/ ES*	Tra	Di	E	MA
	<i>Groutiella tumidula</i> (Mitt.) Vitt	Valadares <i>et al.</i> 2073 pp	SD	Neo/ AC, AM, BA, CE, ES, MG, MT, PA, PR, RJ, RO, SP	Tra	Di	Au	Am, MA, Ce
	<i>Macrocoma brasiliensis</i> (Mitt.) Vitt	Visnadi <i>et al.</i> 2727	Co	Endêmica do Brasil/ MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Tra	Mo	E	MA, Pam
	<i>Macrocoma frigida</i> (Müll.Hal.) Vitt	Peralta <i>et al.</i> 30353	Co, SD	Neo/ MG, PR, RJ, RS, SP	Tra	Mo	E	MA
	<i>Macrocoma orthotrichoides</i> (Raddi) Wijk & Margad.	Buck <i>et al.</i> 26919	Epix, SD	Neo/ BA, ES, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Tra	Mo	E	MA
	<i>Macrocoma tenuis</i> (Hook. & Grev.) Vitt	Peralta <i>et al.</i> 31028	Epix. Co, SD	Cos/ AC, DF ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Tra	Mo	E	MA, Ce

	<i>Macromitrium catharinense</i> Paris	Peralta <i>et al.</i> 30381	Co	Neo/ ES*, MG*, PR, RJ, RS, SC, SP	Tra	Di	Au	MA
	<i>Macromitrium cirrosum</i> (Hedw.) Brid.	Peralta <i>et al.</i> 18290	Epix, Co	Neo/ AM, AP, BA, CE, ES*, MG, PA, PR, RJ, RS, SC, SP	Tra	Di	Au	Am, MA
	<i>Macromitrium guatemalense</i> Müll. Hal.	Alves <i>et al.</i> 2262	Co	Neo/ DF, ES*, MG, PA, PR, RJ, RS	Tra	Di	E	MA, Ce, Am
	<i>Macromitrium microstomum</i> (Hook. & Grev.) Schwägr.	Alves <i>et al.</i> 2273	Epix, Co, SD	Pan/ ES*, MG, PR, RJ, RS, SP	Tra	Mo	E	MA
	<i>Macromitrium pseudofimbriatum</i> Hampe	Peralta <i>et al.</i> 18133	Co	Neo/ AC, AM, BA, CE, MG, MT, PE, RJ, RO, RR	Tra	Di	Au	Am ,Ce, MA
	<i>Macromitrium punctatum</i> (Hook. & Grev.) Brid.	Alves <i>et al.</i> 2163	Ru, Epix, Co, SD	Neo/ AM, AP, BA, CE, ES, GO, MG, PR, RJ, RS, SP	Tra	Di	Au	Am, Ca, Ce, MA
	<i>Macromitrium regnellii</i> Hampe	Leoni <i>et al.</i> 1992	Ru	Neo/ AM, CE, GO, MG, MS, SP	Tra	Di	Au	Am, MA, Ce
	<i>Macromitrium undatum</i> Müll. Hal.	Peralta <i>et al.</i> 30372	Co	Endêmica do Brasil/ MG, RJ, RS	Tra	Di	E	MA
	<i>Schlotheimia appressifolia</i> Mitt.	Valadares <i>et al.</i> 1991	Ru, Co, SD	Neo/ BA, ES*, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Tra	Di	E	MA
	<i>Schlotheimia capillaris</i> Hampe	Alves <i>et al.</i> 2276	Ru, Epix, Co, SD	Endêmica do Brasil/ ES*, MG*RJ, RS	Tra	Di	E	MA
	<i>Schlotheimia elata</i> Mitt.	Fornazier <i>et al.</i> 109	Co	Endêmica do Brasil/ ES*, RJ,SP	Tra	Di	E	MA
	<i>Schlotheimia gracilescens</i> Broth.	Alves <i>et al.</i> 2153	Co	Endêmica do Brasil/ ES*, MG*, PA, SP, RS, SC	Tra	Di	E	MG

	<i>Schlotheimia jamesonii</i> (Arn.) Brid.	Valadares <i>et al.</i> 2073	Ru, Epix, Co	Neo/ BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Tra	Di	E	Am ,Ce, MA, Am, Pam
	<i>Schlotheimia merkelii</i> Hornsch.	Valadares <i>et al.</i> 2086	Co, SD	Endêmica do Brasil/ AM, ES, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Tra	Di	E	Am, MA
	<i>Schlotheimia rugifolia</i> (Hook.) Schwägr.	Valadares <i>et al.</i> 1991	Epix, Co, SD	Neo/ AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PA, PE, PR RJ, RS, SC, SP, TO	Tra	Di	E	MA, Ce, Am
	<i>Schlotheimia tecta</i> Hook. f. & Wilson	Buck <i>et al.</i> 27041	Epix, Co, SD	Neo/ CE, ES, MG, PR, PE, RJ, RS, SC, SP	Tra	Di	Au	Ce, MA
	<i>Schlotheimia torquata</i> (Hedw.) Brid.	Visnadi <i>et al.</i> 2628 pp	Co	Neo/ AM, BA, MG, PE, PR, RJ, RR, RS, SC, SP	Tra	Di	Au	Am, MA
	<i>Schlotheimia trichomitria</i> Schwägr.	Leoni <i>et al.</i> 1989	Ru, SD	Neo/ ES, GO, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Tra	Di	Au	Ce, MA
Meteoriaceae	<i>Floribundaria flaccida</i> (Mitt.) Broth.	Peralta <i>et al.</i> 18263	Co, SD	Neo, África/ AL, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Pen	Di	Au	Pan, MA, Ce
	<i>Meteorium deppei</i> (Hornsch.) Mitt.	Peralta <i>et al.</i> 18010	Co	Neo/ AL, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Pen	Di	Au	Ce, MA, Pan
	<i>Meteorium latifolium</i> (Lindb.) Broth.	Peralta <i>et al.</i> 30301	Ru, Co	Endêmica do Brasil/ MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Pen	Di	Au	MA
	<i>Meteorium nigrescens</i> (Hedw.) Dozy & Molk.	Alves <i>et al.</i> 2116	Epix, Co	Neo/ BA, DF, ES, GO, MG, MS, PA, PE, PR,	Pen	Di	E	Am, Ce, MA, Pan

				RJ, RS, SC, SP				
	<i>Meteorium pseudoteres</i> W.R.Buck	Visnadi <i>et al.</i> 2683	Te, Epix, Co	Neo/ ES, MG	Pen	Di	Au	MA
	<i>Meteorium teres</i> Mitt.	Alves <i>et al.</i> 2333	Co, Ru	Neo/ ES, MG, RS, SP	Pen	Di	Au	MA
	<i>Toloxis imponderosa</i> (Taylor) W.R. Buck	Alves <i>et al.</i> 2076	Te, Ru, Co	Neo, Ori/ ES, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Pen	Di	Au	MA
	<i>Trachypus bicolor</i> Reinw. & Hornsch.	Peralta <i>et al.</i> 30465	Ru, Co, SD	Pan/ ES, MG, RJ, SP	Pen	Di	E	MA
	<i>Zelometeorium ambiguum</i> (Hornsch.) Manuel	Buck <i>et al.</i> 26958	Ru, Co, SD	Neo/ AC, AM, ES, MG, PR, RJ, SC, SP	Pen	Di	Au	Am, MA
	<i>Zelometeorium patens</i> (Hook.) Manuel	Peralta <i>et al.</i> 17998	Te, Ru, Co	Neo/ AC, AM, ES, MG, MT, RJ, RS, SC, SP	Pen	Di	Au	Am, Ce, MA, Pan
	<i>Zelometeorium patulum</i> (Hedw.) Manuel	Visnadi <i>et al.</i> 2676	Ru, Co	Neo/ AC, AL, AM, AP, BA, CE, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP, TO	Pen	Di	Au	Am, Ce, MA, Pan
Mniaceae	<i>Plagiomnium rhynchophorum</i> (Hook.) T.J.Kop.	Peralta <i>et al.</i> 18319	Te, Ru, Co, Epif, Epix, SD, SA	Pan/ AM, ES, GO, MG. PR, RJ, RS, SC, SP	Tra	Mo	Au	Am ,Ce, MA
	<i>Pohlia camptotrachela</i> (Renauld & Cardot) Broth.	Tourinho <i>et al.</i> 257	Te	Neo, Nea, Pale, Ori/ ES*, MG*, RJ, SP	Cox	Di	E	MA
	<i>Pohlia elongata</i> Hedw.	Alves <i>et al.</i> 2326	Te, Ru	Cos/ ES, MG, RJ, SP	Cox	Di	E	MA
	<i>Pohlia papillosa</i> (Müll.Hal. ex A.Jaeger) Broth.	Visnadi <i>et al.</i> 2706	Te	Neo/ BA, MG, RJ, RS	Cox	Di	E	MA
	<i>Pohlia tenuifolia</i> (A.Jaeger) Broth.	Moraes <i>et al.</i> 72pp	SD	Neo, Austrália/ ES*, RJ, SP	Cox	Di	E	MA

	<i>Schizymenium campylocarpum</i> (Arn. & Hook.) Shaw	Alves <i>et al.</i> 2246	Te	Neo, África/ ES, MG	Cox	Mo/Di	E	MA
	<i>Schizymenium lindigii</i> (Hampe) A.J.Shaw	Alves <i>et al.</i> 2331	Te, Ru, Co	Neo/ ES, MG*	Cox	Mo	E	MA
	<i>Schizymenium linearicaule</i> (Müll.Hal.) A.J.Shaw	Peralta <i>et al.</i> 31168	Te	Neo/ ES*, MG*, RJ	Cox	Mo/Di	E	MA
Myriniaceae	<i>Austinia tenuinervis</i> (Mitt.) Müll. Hal.	Valadares <i>et al.</i> 2098	Te, Co, SD	Neo, Ori/ ES*, MG, MS, PR, SP	Tra	Mo	Au	MA
Neckeraceae	<i>Homaliodendron piniforme</i> (Brid.) Enroth	Peralta <i>et al.</i> 18324	Ru, Epix, Co	Neo, África/ BA, ES*, MG*, PE, RJ, RS, SC, SP	Den	Di	Au	MA
	<i>Neckera ehrenbergii</i> Müll. Hal.	Peralta <i>et al.</i> 30455	Co	Neo/ ES, MG, RJ, SP	Den	Mo	Au	MA
	<i>Neckera scabridens</i> Müll. Hal.	Peralta <i>et al.</i> 18318	Co	Neo/ ES, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Den	Mo	E	MA
	<i>Neckeropsis disticha</i> (Hedw.) Kindb.	Valadares <i>et al.</i> 2106	SD	Neo, África, Ori/ AC, AM, BA, ES, GO, MG, MT, PA, PE, PR, RJ, RR, RS, SC, SP	Den	Mo	Au	Am, Ce, MA, Pan
	<i>Neckeropsis undulata</i> (Hedw.) Reichardt	Alves <i>et al.</i> 2146	Co	Neo, África/ AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP, TO	Den	Mo	E	Am, Ca, Ce, MA, Pan
	<i>Porothamnium leucocaulon</i> (Müll. Hal.) M. Fleisch.	Alves <i>et al.</i> 2065	Epif, Epix, Co	Neo/ ES*, MG, RJ, SP	Den	Di	Au	MA
	<i>Porotrichum filiferum</i> Mitt.	Bordin <i>et al.</i> 1587	Te, Co	Neo/ ES, MT, MG, RJ, SP	Den	Di	Au	Ce, MA
	<i>Porotrichum korthalsianum</i> (Dozy & Molk.) Mitt.	Valadares <i>et al.</i> 2019	Te, Co	Neo, Ori/ ES*, MG, PE, RJ, RS, SP	Den	Di	Au	Ce, MA

	<i>Porotrichum longirostre</i> (Hook.) Mitt.	Peralta <i>et al.</i> 30460	Te, Ru, Co, Epix, SD	Neo/ MG, MS, MT, PE, RJ, SC, SP	Den	Di	Au	Ce, MA
	<i>Porotrichum mutabile</i> Hampe	Peralta <i>et al.</i> 31118	Te, Epix, Co	Neo/ ES*, MG, PE, RJ, RS, SC	Den	Di	Au	MA
	<i>Thamnobryum fasciculatum</i> (Hedw.) I.Sastre	Peralta <i>et al.</i> 18285	Ru	Neo/ ES, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Den	Di	Au	MA
Orthodontiaceae	<i>Orthodontium denticulatum</i> Geh. & Hampe in Hampe & Geheeb	Feletti <i>et al.</i> 154	Te	Endêmico do Brasil/ ES, SP	Tuf	Mo	E	MA
	<i>Orthodontium pellucens</i> (Hook.) B.S.G.	Buck <i>et al.</i> 27062	SD	Neo/ MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Tuf	Mo	E	MA
Orthostichellaceae	<i>Orthostichella pachygastrella</i> (Müll.Hal.) B.H.Allen & Magill	Peralta <i>et al.</i> 30449	Epif, Epix, Co	Neo/ BA, ES, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Pen	Di	Au	MA
	<i>Orthostichella versicolor</i> (Müll.Hal.) B.H.Allen & W.R.Buck	Bordin <i>et al.</i> 1556	Ru, Co, SD	Neo, África/ AM, ES, MG, PR, RJ, RO, RS, SC, SP	Pen	Di	Au	Am, MA
	<i>Orthostichella rigida</i> (Müll.Hal.) B.H.Allen & Magill	Valadares <i>et al.</i> 2072	SD	Neo, África/ ES*, MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Pen	Di	Au	MA
Orthotrichaceae	<i>Codonoblepharon pungens</i> (Müll. Hal.) A. Jaeger	Vital <i>et al.</i> 11762	Ru	Neo/ ES, MG*, SC, SP	Cox	Mo	Au	MA
	<i>Zygodon reinwardtii</i> (Hornsch.) A.Braun	Alves <i>et al.</i> 2132	Ru, Co, SD	Neo, Nea, Ori, Austrália, África/ BA, ES, MG, RJ, RS, RS, SC, SP	Cox	Mo	E	MA
	<i>Zygodon viridissimus</i> (Dicks.) Brid.	Vital <i>et al.</i> 11565	Cor	Neo, Nea, Pale, Ori/ BA, ES, MG, MS, RJ, RN, RS, SC, SP	Cox	Di	E	MA
Phyllogoniaceae	<i>Phyllogonium viride</i> Brid.	Alves <i>et al.</i> 2143	Te, Ru, Epix, Co,	Neo/ AL, BA, CE, ES, MG, MT, PE, PR, RJ,	Pen	Di	Au	MA

			SD	RS, SC, SP				
Pilotrichaceae	<i>Brymela fluminensis</i> (Hampe) W.R.Buck	Peralta <i>et al.</i> 30396	Te, Ru, SD	Endêmica do Brasil/ ES, MG*, PR, RJ, RS, SP	Tra	Mo/Di	E	MA
	<i>Cyclodictyon albicans</i> (Hedw.) Kuntze	Peralta <i>et al.</i> 30474	Te, Ru, Epix, Co	Neo/ CE, DF, ES*, GO, MG, MS, MT, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Tra	Mo	E	Ce, MA
	<i>Cyclodictyon varians</i> (Sull.) Kuntze	Peralta <i>et al.</i> 18227	Ru	Neo/AM, CE, GO, MG, MS, PR, RJ, RS, SC, SP	Tra	Mo	Au	MA, Am, Ce
	<i>Hypnella pilifera</i> (Hook. & Wilson) A.Jaeger	Feletti <i>et al.</i> 109	Co	Neo/ ES, MG, PB, PR, RJ, RS, SC, SP	Tra	Mo	Au	MA
	<i>Lepidopilum brevipes</i> Mitt.	Peralta <i>et al.</i> 31023	Co	Neo/ AM, ES, MG, PR, RO, RS, SC, SP	Tap	Mo	E	Am, MA, Pam
	<i>Lepidopilum longifolium</i> Hampe	Peralta <i>et al.</i> 18292	Ru, Epif, Epix, Co	Neo/ ES*, MG*, RJ, SP	Tap	Mo	Au	MA
	<i>Lepidopilum muelleri</i> (Hampe) Hampe	Peralta <i>et al.</i> 31054	Co	Neo/ AL, ES*, MG, PE, RJ, RS, SC, SP	Tap	Mo	Au	Am, MA
	<i>Lepidopilum ovalifolium</i> (Duby) Broth.	Peralta <i>et al.</i> 18240	Ru	Neo/ ES*, MG*, PR, RJ, RS, SC, SP	Tap	Di	Au	Pam, MA
	<i>Lepidopilum pallidonitens</i> (Müll. Hal.) Broth.	Vital <i>et al.</i> 11669 pp	Ru	Neo/ AC, AM, MG*, RJ, RS, SC	Tap	Di	Au	Am, MA
	<i>Lepidopilum surinamense</i> Müll. Hal.	Feletti <i>et al.</i> 265 pp	Co	Neo/ AC, AL, AM, AP, BA, ES*, MT, PA, PR, RJ, RN, RO, SP	Tap	Di	Au	Am, MA, Ce
	<i>Lepidopilidium nitens</i> (Hornsch.) Broth.	Feletti <i>et al.</i> 123 pp	Co	Neo/ BA, CE, ES, MG, PE, PR, RJ, RS,	Tap	Di	PA	MA

				SC, SP				
	<i>Thamniopsis incurva</i> (Hornsch.) W.R. Buck	Feletti <i>et al.</i> 362	Te, Ru, Epif, Co, SD	Neo/ AC, BA,CE DF, ES, MG, MS, MT, RJ, RR, RS, SC, SE, SP	Tap	Mo	E	MA, Ce, Am
	<i>Thamniopsis langsdorffii</i> (Hook.) W.R. Buck	Peralta <i>et al.</i> 18264	Te, Epix, SD	Neo/ CE, ES, MG, PR, RJ, RN, RS, SC, SP	Tap	Mo	E	MA
	<i>Thamniopsis undata</i> (Hedw.) W.R.Buck	Schafer-Verwimp <i>et al.</i> 13027	Te	Neo/ AM, BA, ES, MG, MS, PR, RJ, RN, RR, SC, SP	Tap	Mo	Au	Am, MA, Ce
	<i>Trachyxiphium guadalupense</i> (Brid.) W.R.Buck	Peralta <i>et al.</i> 18316	Ru	Neo/ ES, MG, MS, PR, RJ, RS, SC, SP	Tap	Mo	E	MA
	<i>Trachyxiphium saxicola</i> (R.S. Williams) Vaz-Imbassahy & Costa	Bordin <i>et al.</i> 1590 pp	Te	Neo/ AL, MG, MT, PR, RJ, RN, RS, SC	Tap	Di	Au	Am, MA, Ce
	<i>Trachyxiphium subfalcatum</i> (Hampe) W.R. Buck	Câmara <i>et al.</i> 3222	Ru	Neo/ MG*, RJ, RS, SP	Tap	Mo	Au	MA
	<i>Trachyxiphium variabile</i> (Mitt.) W.R.Buck	Peralta <i>et al.</i> 31202	Ru	Neo/ ES*, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Tap	Mo	Au	MA, Pam
Plagiotheciaceae	<i>Plagiothecium lucidum</i> (Hook.f. & Wilson) Paris	Vital <i>et al.</i> 11616	Ru	Neo, Austrália/ ES, MG, RJ, SC, SP	Tra	Mo	Au	MA
	<i>Plagiothecium novogranatense</i> (Hampe) Mitt.	Visnadi <i>et al.</i> 2712 pp	Ru	Neo/ MG, PR, RJ, RS	Tra	Mo	Au	MA
	<i>Atrichum androgynum</i> (Müll. Hal.) A. Jaeger	Vital <i>et al.</i> 11630	Ru	Pan/ MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Tuf	Mo	Au	MA, Pam
	<i>Itatiella riedeliana</i> (Mont.) N.E. Bell & Hyvönen	Peralta <i>et al.</i> 31164	Te, Ru, SD	Endêmica do Brasil/ ES, MG, PR, RJ, SP	Tuf	Di	E	MA
	<i>Itatiella ulei</i> (Broth. ex Müll. Hal.) G.L.Sm.	Alves <i>et al.</i> 2281	Te, Ru, Epix, SD	Endêmica do Brasil/ ES, MG, PR, RJ, SP	Tuf	Di	E	MA

	<i>Polytrichum angustifolium</i> Mitt.	Alves <i>et al.</i> 2105	Te, Ru, Epix, SD	Endêmico do Brasil/ ES, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Tuf	Di	E	MA, Pam
	<i>Polytrichum commune</i> L. ex Hedw.	Bordin <i>et al.</i> 1600	Te, Ru	Cos/ AM, BA, DF, ES, GO, MG, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP	Tuf	Di	E	Am, Ce, MA
	<i>Polytrichum juniperinum</i> Willd. ex Hedw.	Alves <i>et al.</i> 2313	Te, Ru	Cos/ AM, BA, DF, ES, GO, MG, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP	Tuf	Di	E	Am, Ce, MA
	<i>Pogonatum campylocarpum</i> (Müll.Hal.) Mitt.	Alves <i>et al.</i> 2134	Te, Ru, SD	Neo/ ES*, MG, RJ, RS, SC, SP	Tuf	Di	E	MA, Pam
	<i>Pogonatum pensilvanicum</i> (E.B.Bartram ex Hedw.) P.Beauv.	Peralta <i>et al.</i> 30380	Te	Neo, Nea/ DF, ES, GO, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Tuf	Di	E	MA, Ce
	<i>Polytrichadelphus pseudopolytrichum</i> (Raddi) G.L.Sm.	Bordin <i>et al.</i> 1659	Te, Ru, SD	Neo/ ES, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Tuf	Di	E	MA, Pam
Pottiaceae	<i>Anoetangium aestivum</i> (Hedw.) Mitt.	Vital <i>et al.</i> 11642	Ru	Cos/ GO, MA, MG, RJ, SC, SP	Cox	Di	Au	Ce, MA
	<i>Chionoloma fractum</i> M.J. Cano, J.A. Jiménez & M. Alonso	Alves <i>et al.</i> 2047	Te, Ru, SD	Neo/ SP, ES*, MG*	Tuf	Di	Au	MA
	<i>Chionoloma tenuirostre</i> (Hook. & Taylor) M. Alonso, M.J. Cano & J.A. Jiménez	Alves <i>et al.</i> 2347	Te, Ru, Co, SD	Cos/ AM, BA, CE, DF, ES* GO, MG, MT, PA, RJ, RO, RR, RS, SP	Tuf	Di	E	Am, Ce, MA, Pam
	<i>Hyophila involuta</i> (Hook.) A.Jaeger	Calazans <i>et al.</i> 706 pp	Ru	Cos/ AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RO, RR, RS, SP	Tuf	Di	Au	Am, Ce, Ca, Pan, Pam, MA
	<i>Leptodontium araucarieti</i> (Müll.Hal.) Paris	Vital <i>et al.</i> 11714	Ru	Neo/ MG, PR, RJ, RS,	Tuf	Di	PA	MA

				SC, SP				
	<i>Leptodontium capituligerum</i> Müll. Hal.	Tourinho <i>et al.</i> 257pp	Te	Neo, África/ ES*, PR, RS,	Tuf	Di	Au	MA, Pam
	<i>Leptodontium filicola</i> Herzog	Fornazier <i>et al.</i> 28	Te, Ru	Neo, África/ ES*, MG, RJ, RS, SC	Tuf	Di	PA	MA, Pam
	<i>Leptodontium pungens</i> (Mitt.) Kindb.	Peralta <i>et al.</i> 31094	Te, Co	Neo, África/ GO, ES*, MG, RS	Tuf	Di	Au	Ce, MA, Pam
	<i>Leptodontium stellatifolium</i> (Hampe) Broth.	Alves <i>et al.</i> 2056	Te, Ru	Neo, África, ES, MG, RJ, SC, SP	Tuf	Di	Au	MA
	<i>Leptodontium viticulosoides</i> (P. Beauv.) Wijk & Margad.	Alves <i>et al.</i> 2298	Te, Ru	Pan/ BA, ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Tuf	Di	E	Ce, MA
	<i>Leptodontium wallisii</i> (Müll.Hal.) Kindb.	Costa <i>et al.</i> 4129	Ru	Neo, África/ BA, ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Tuf	Di	Au	MA, Pam
	<i>Streptopogon calymperes</i> Müll. Hal.	Peralta <i>et al.</i> 31085	Epix, Co	Neo, África/ ES*, MG, PR, RJ, SP	Tuf	Di	PA	MA
	<i>Streptopogon cavifolius</i> Mitt.	Buck <i>et al.</i> s.n	SD	Neo/ MG, PR, RS, SP	Tuf	Di	Au	MA
	<i>Tortella humilis</i> (Hedw.) Jenn.	Alves <i>et al.</i> 2256	Te, Ru, Epix, SD	Cos/ BA, ES, DF, GO, MA, MG, MS, MT, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Tuf	Mo	E	Ce, MA, Pam
	<i>Tortella linearis</i> (Sw. ex F.Weber & D.Mohr) R.H.Zander	Peralta <i>et al.</i> 31098	Te, Ru	Neo/ BA, ES, GO, MG, RJ	Tuf	Mo/Di	Au	Ce, MA
	<i>Tortella tortuosa</i> (Hedw.) Limpr.	Peralta <i>et al.</i> 18039	Te, SA	Cos/ ES*, MG*, RJ, RS, SP	Tuf	Mo/Di	E	Pam, MA
Prionodontaceae	<i>Prionodon densus</i> (Hedw.) Müll.Hal.	Alves <i>et al.</i> 2162	Te, Ru, Epix, Co, SD	Neo, África/ ES, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Pen	Di	Au	MA, Pam

Pterobryaceae	<i>Calypothecium duplicatum</i> (Schwägr.) Broth.	Peralta <i>et al.</i> 17988	Ru, Co, SD	Neo, África/ MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Den	Di	Au	MA
	<i>Jaegerina scariosa</i> (Lorentz) Arzeni	Valadares <i>et al.</i> 2070	SD	Neo, África/ AC, AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, RJ, RO, RR, SC, SE, SP, TO	Den	Di	Au	Am, MA, Ce, Pan
	<i>Orthostichidium quadrangulare</i> (Schwägr.) B.H. Allen & Magill	Peralta <i>et al.</i> 17964	Co	Neo, África/ AL, BA, GO, MG, PA, PE, PR, SP	Pen	Di	Au	Ce, MA
	<i>Orthostichopsis tortipilis</i> (Müll.Hal.) Broth.	Tourinho <i>et al.</i> 296	Co	Neo/ AM, AP, BA, CE, ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SP	Pen	Di	Au	Am, MA
	<i>Pterobryon densum</i> Hornsch.	Peralta <i>et al.</i> 31063	Te, Ru, Co	Neo/ ES, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Den	Di	Au	MA
Ptychomitriaceae	<i>Ptychomitrium muelleri</i> (Mitt.) A. Jaeger	Horst <i>et al.</i> 208	Ru	Neo, África, Austrália/ ES*, RJ	Cox	Mo	E	MA
	<i>Ptychomitrium sellowianum</i> (Müll.Hal.) A. Jaeger	Peralta <i>et al.</i> 18036	Te, Ru, Co	Neo, África/ ES, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Cox	Mo	E	MA, Pam
Pylaisiadelphaceae	<i>Aptychella prolifera</i> (Broth.) Herzog	Peralta <i>et al.</i> 30303	Co, SD	Neo/ ES*, MG, RJ, SC, SP	Tap	Mo	Au	MA
	<i>Isopterygium byssobolax</i> (Müll.Hal.) Paris	Vital <i>et al.</i> 11668 pp	SD	Neo, África/ AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP, TO	Tap	Mo	Au	Am, MA, Pan, Pam, Ca, Ce
	<i>Isopterygium tenerum</i> (Sw.) Mitt.	Peralta <i>et al.</i> 18178	Ru, Epif, Epix	Cos/ AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP, TO	Tap	Mo	E	Am, MA, Pan, Pam, Ca, Ce

	<i>Isopterygium tenerifolium</i> Mitt.	Valadares <i>et al.</i> 2089	Epix, Co, SD	Neo/ AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PA, PR, RJ, RS, RO, RR, SC, SP, TO	Tap	Mo	E	Am, Ce, MA
	<i>Isopterygium subbrevisetum</i> (Hampe) Broth.	Buck <i>et al.</i> 26942	SD	Neo/ AC, AM, AP, BA, CE, MG, PA, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP	Tap	Mo	Au	Am, MA
	<i>Microcalpe subsimplex</i> (Hedw.) W.R. Buck	Valadares <i>et al.</i> 2040	Co	Neo, África/ AC, AP, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MS, MT, MG, PA, PB, PR, PI, RJ, RS, RO, RR, SP, SC, SE, TO	Tap	Mo	E	Am, MA, Ce, Pan
Racopilaceae	<i>Racopilum tomentosum</i> (Hedw.) Brid.	Peralta <i>et al.</i> 18274	Te, Co, SD	Neo, Nea, África/ CE, DF, ES, GO, MG, MT, PE, PR, RJ	Tra	Mo	E	Am, MA, Ce
Rhabdoweisiaceae	<i>Rhabdoweisia fugax</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	Vital <i>et al.</i> 11799	Ru	Cos/ ES, MG*, RJ	Tuf	Mo	E	MA
Rhacocarpaceae	<i>Rhacocarpus inermis</i> (Müll.Hal.) Lindb.	Alves <i>et al.</i> 2290	Te, Co, SD	Endêmico do Brasil/ ES, MG, RJ, RS, SC	Tra	Di	Au	MA, Pam
	<i>Rhacocarpus purpurascens</i> (Brid.) Müll. Hal.	Alves <i>et al.</i> 2060	Te, Ru, SD	Neo/ ES, MG, PR, RJ, RS, SC	Tra	Di	Au	MA
Rhizogoniaceae	<i>Hymenodon aeruginosus</i> (Hook.f. & Wilson) Müll.Hal.	Feletti <i>et al.</i> 255	Ru, Epix, SD	Neo/ ES, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Tuf	Di	E	MA, Pam
Seligeriaceae	<i>Pyrrhobryum spiniforme</i> (Hedw.) Mitt.	Peralta <i>et al.</i> 30390	Ru, Epix, Co	Cos/ AM, BA, ES, MG, MT, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP	Tuf	Si	E	Am, Ce, MA, Pam
	<i>Blindia magellanica</i> Schimp. ex Müll. Hal.	Peralta <i>et al.</i> 18204	Te, Ru	Nea, Neo, África, Austrália/ ES*, MG*, RJ	Tuf	Di	Au	MA

	<i>Brachydontium notorogenes</i> W.R.Buck & Schaf.-Verw.	Peralta <i>et al.</i> 31362	Te	Endêmico do Brasil/ ES*, RJ	Cox	Si	E	MA
Sematophyllaceae	<i>Aptychopsis estrellae</i> (Hornsch.) Ångström	Câmara <i>et al.</i> 3331	Te, Ru, Epix, Co	Neo/ AL, BA, CE, DF, ES, GO, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Tap	Mo	E	Am, MA, Pam
	<i>Aptychopsis pungifolia</i> (Hampe) Broth.	Peralta <i>et al.</i> 18013	Te, Ru, Co	Neo/ BA, ES*, MG, RJ, RS, SP	Tap	Mo	E	MA, Pam
	<i>Aptychopsis pyrrophylla</i>	Alves <i>et al.</i> 2107	Ru, Epix, Co, SD	Endêmico do Brasil/ AM, BA, ES, MG, PR, RJ, SC, SP	Tap	Mo	E	Am, MA
	<i>Aptychopsis subpungifolia</i> (Broth.) Broth.	Câmara <i>et al.</i> 3286	Ru, Co	Neo/ BA, MG, PE, SC, SP	Tap	Mo	E	MA
	<i>Brittonodoxa lithophila</i> (Hornsch.) W.R. Buck, P.E.A.S.Câmara & Carv.-Silva	Peralta <i>et al.</i> 18110	Ru, Co, SD	Neo/ ES, MG, PR, RJ, RS, SP	Tap	Mo	Au	MA, Pam
	<i>Brittonodoxa subpinnata</i> (Brid.) W.R. Buck, P.E.A.S.Câmara & Carv.-Silva	Peralta <i>et al.</i> 17996	Te, Ru, Epix, SD	Cos/ AC, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP	Tap	Mo	E	Am, MA, Ce
	<i>Donnellia commutata</i> (Müll.Hal.) W.R.Buck	Buck <i>et al.</i> 26898	Co, SD	Neo/ AM, BA, DF, ES, GO, MG, MS, RJ, SP	Tap	Mo	E	Am, MA, Ce
	<i>Donnellia lageniformis</i> (Müll.Hal.) W.R.Buck	Buck <i>et al.</i> 26990	Ru, SD	Neo/ MG, PR, RJ, RS, SP	Tap	Mo	E	MA
	<i>Donnellia lagenifera</i> (Müll.Hal.) W.R.Buck	Alves <i>et al.</i> 2161 pp	Te, Ru, Co	Neo/ ES*, MG, PA, RJ, RS, SC, SP	Tap	Mo	E	MA, Pam
	<i>Sematophyllum beyrichii</i> (Hornsch.) Broth.	Peralta <i>et al.</i> 30368	Te, Ru, Co	Neo/ BA, DF, ES, GO, MA, MG, PE, PR, RJ, SP	Tap	Mo	E	Ce, MA

	<i>Sematophyllum succedaneum</i> (Hook.f. & Wilson) Mitt.	Câmara <i>et al.</i> 3231	Te, Ru, SD	Endêmico do Brasil/ ES*, MG*, RJ, RS	Tap	Mo	E	MA, Pam
	<i>Sematophyllum swartzii</i> (Schwägr.) W.H.Welch & H.A.Crum	Alves <i>et al.</i> 2323	Te, Ru, Epix	Neo/ BA, DF, ES, MG, RJ, RS, SC, SP	Tap	Mo	E	MA, Pam
	<i>Trichosteleum glaziovii</i> (Hampe) W.R.Buck	Alves <i>et al.</i> 2323	Epix, Co	Neo/ ES*, MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Tap	Mo	E	MA
	<i>Trichosteleum lonchophyllum</i> (Mont.) Carv.-Silva, P.E.A.S. Câmara & W.R. Buck	Câmara <i>et al.</i> 3300	Ru, SD	Neo/ AM, BA, ES*, GO, MG*, MT, PR	Tap	Mo	E	Am, MA
	<i>Vitalia cuspidifera</i> (Mitt.) P.E.A.S.Câmara, Carv.-Silva & W.R. Buck	Câmara <i>et al.</i> 3310	Te, Co, SD	Neo/ ES*, GO, MG*, MS, MT, SC, SP	Tap	Mo	E	MA, Ce
	<i>Vitalia galipensis</i> (Müll. Hal.) P.E.A.S.Câmara, Carv.-Silva & W.R. Buck	Alves <i>et al.</i> 2108	Ru, Co, Epix, SD	Neo/ BA, ES, GO, MG, MT, PA, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP	Tap	Mo	E	MA, Ce
	<i>Wijkia flagellifera</i> (Broth.) H.A.Crum	Câmara <i>et al.</i> 3273	Ru, Epix, Co, SD	Neo/ BA, ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Tap	Di	Au	MA, Pam
Sphagnaceae	<i>Sphagnum aciphyllum</i> Müll. Hal.	Gonçalves <i>et al.</i> 482	Te, Ru, SD	Neo, Nea, Ori/ AM, BA, ES, MG, MT, PA, PR, RJ, RJ, RR, RS, SC, SP	Cox	Mo/Di	E	Am, Ce, MA
	<i>Sphagnum capillifolium</i> (Ehrh.) Hedw.	Bordin <i>et al.</i> 1615	Ru	Cos/ AM, BA, ES, MG, MT, PA, PR, RJ, RJ, RR, RS, SC, SP	Cox	Mo/Di	Au	Am, Ce, MA
	<i>Sphagnum divisum</i> H.A.Crum	Alves <i>et al.</i> 2142	Te, Ru	Endêmico do Brasil/ DF, ES, GO, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Cox	Mo/Di	Au	Ce, MA
	<i>Sphagnum exquisitum</i> H.A.Crum	Peralta <i>et al.</i> 18073	Te	Endêmico do Brasil/ ES, MG, PR, RJ, SP	Cox	Mo/Di	Au	MA

	<i>Sphagnum geraisense</i> H.A.Crum	Gonçalves <i>et al.</i> 442	Ru	Endêmico do Brasil/ MG, RJ, SC	Cox	Mo/Di	Au	
	<i>Sphagnum gracilescens</i> Hampe ex. Müll. Hal.	Gonçalves <i>et al.</i> 439	Te, Ru	Endêmico do Brasil/ AM, BA, CE, DF, ES, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Cox	Mo/Di	Au	Am, MA, Ce, Pam
	<i>Sphagnum longicomosum</i> Müll. Hal. ex Warnst.	Gonçalves <i>et al.</i> 430	Te, Ru, Co	Endêmica do Brasil/ DF, ES, GO, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Cox	Mo/Di	Au	Ce, MA, Pam
	<i>Sphagnum longistolo</i> Müll. Hal.	Gonçalves <i>et al.</i> 446	Te, Ru	Endêmico do Brasil/ BA, ES, MG, PR, RJ, SC, SP	Cox	Mo/Di	Au	MA
	<i>Sphagnum magellanicum</i> Brid.	Buck <i>et al.</i> 21054	SD	Cos/ AM, BA, ES, MG, MS, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP	Cox	Mo/Di	Au	Am, Ce, MA, Pam
	<i>Sphagnum parcoramosum</i> H.A.Crum	Câmara <i>et al.</i> 3324	SD	Endêmico do Brasil/ ES*, RS, SC	Cox	Mo/Di	Au	MA, Pam
	<i>Sphagnum pseudoramulinum</i> H.A.Crum	Bordin <i>et al.</i> 1655	Te	Endêmico do Brasil/ ES, MG, RJ, RS, SP	Cox	Mo/Di	Au	MA, Pam
	<i>Sphagnum recurvum</i> P.Beauv.	Peralta <i>et al.</i> 31161	Te, SD	Neo, Nea, Pale, Ori/ BA, ES, MG, MS, PR, RJ, RS, SC, SP	Cox	Mo/Di	Au	Ce, MA
	<i>Sphagnum subsecundum</i> Nees	Gonçalves <i>et al.</i> 433	Te, Ru	Cos/ BA, DF, ES, GO, MG, MT, PR, RJ, RS, SC, SP, TO	Cox	Mo/Di	Au	Ce, MA, Pam
	<i>Sphagnum sucrei</i> H.A.Crum	Peralta <i>et al.</i> 18164	Te	Endêmico do Brasil/ MG, RJ, SP	Cox	Mo/Di	Au	MA
Stereophyllaceae	<i>Stereophyllum radiculosum</i> (Hook.) Mitt.	Valadares <i>et al.</i> 2063	SD	Pan/ BA, ES, MG, MS, MT, PA, PR, RJ,	Tra	Mo	E	MA, Ce, Pam

				RS, SC, SP				
	<i>Entodontopsis nitens</i> (Mitt.) W.R.Buck & Ireland	Valadares <i>et al.</i> 2060	SD	Pan/ DF, ES, MG, MS, MT, PR, RJ, SC, SP	Tra	Mo	Au	Ce, MA
Thuidiaceae	<i>Pelekium minutulum</i> (Hedw.) A.Touw	Câmara <i>et al.</i> 3329	Ru, SD	Nea, Neo, África, Pale/AC, AM, AP, BA, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP	Tap	Di	Au	Am, Ce, MA, Pan
	<i>Pelekium sparsum</i> (Hook. f. & Wilson) Soares, A.E.R. & Câmara, P.E.A.S.	Peralta <i>et al.</i> 31159	Te, Ru, Co, SD	Neo, Austrália/ ES, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Tap	Di	Au	MA
	<i>Thuidium assimile</i> (Mitt.) A. Jaeg.	Moraes <i>et al.</i> 73	Te, SD	Cos/ ES*, RJ, SP	Tap	Di	Au	MA
	<i>Thuidium bifidum</i> Soares, A.E.R. & Câmara, P.E.A.S.	Alves <i>et al.</i> 2082	Te, Ru	Endêmico do Brasil/ GO, ES*, MG, RJ, RS, SC, SP	Tap	Di	Au	Ce, MA
	<i>Thuidium brasiliense</i> Mitt.	Alves <i>et al.</i> 2299	Te, Ru, Co, Epix	Neo/ ES*, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Tap	Di	Au	MA
	<i>Thuidium delicatulum</i> (Hedw.) Schimp.	Alves <i>et al.</i> 2243	Te, Ru, Epix, Co, SD	Cos/ AM, BA, ES, GO, MG, MT, PA, PR, RJ, RS, SC, SP	Tap	Di	Au	Am, Ce, MA
	<i>Thuidium tomentosum</i> Schimp.	Alves <i>et al.</i> 2078	Te, Ru, Epix, Co, SD	Neo/ AL, AM, BA, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP	Tap	Di	E	Am, Ce, MA, Pan
MARCHANTIOPHYTA								
Acrobolbaceae	<i>Lethocolea glossophylla</i> (Spruce) Grolle	Alves <i>et al.</i> 2132	Te, Ru	Neo/ES, MG	Tap	Mo	Au	MA
	<i>Tylimanthus laxus</i> (Lehm. & Lindenb.) Spruce	Peralta <i>et al.</i> 18049	Te, Ru, Epix	Neo, África/ES, MG, MS, MT, PR, RJ, SP	Den	Mo	GF	Am, Ce, MA, Pan

Adelanthaceae	<i>Adelanthus decipiens</i> (Hook.) Mitt.	Peralta <i>et al.</i> 31219 pp	Te, Co	Neo, África, Pale/ES, MG, PR, RJ, SP	Den	Di	Au	MA
Aneuraceae	<i>Lobatiriccardia oberwinkleri</i> Nebel	Alves <i>et al.</i> 2279	Te, Ru	Neo/ES, MG*	Tap	Di	Au	MA
	<i>Riccardia cataractarum</i> (Spruce) Schiffn.	Tourinho <i>et al.</i> 269	Ru, Epix	Neo/BA, CE, ES, GO, MG, MS, MT, PB, RJ, RS, SC, SP	Tap	Mo	Au	Ce, MA, Pan
	<i>Riccardia chamedryfolia</i> (With.) Grolle	Feletti <i>et al.</i> 221 pp	Co	Cos/AC, AM, BA, DF, ES, GO, MG, MT, PR, RJ, RS, SC, SP	Tap	Mo	Au	Ce, MA, Pan
	<i>Riccardia digitiloba</i> (Spruce ex Steph.) Pagán	Alves <i>et al.</i> 2346	Te, Ru, Epix	Neo/AC, AM, BA, CE, ES, MG, MS, MT, PE, RJ, SP	Tap	Di	GF	Am, Ce, MA, Pan
	<i>Riccardia emarginata</i> (Steph.) Hell	Peralta <i>et al.</i> 3107	Co	Neo/AC, AM, DF, ES, BA, MG, MT, RJ, RS, SC, SP	Tap	Mo/di	E	Ce, Ma, Pan
	<i>Riccardia glaziovii</i> (Spruce) Meenks	Bordin <i>et al.</i> 1664	Ru	Neo/BA, ES, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Tap	Di	Au	MA
	<i>Riccardia multifida</i> (L.) S.F.Gray	Bordin <i>et al.</i>	Ru	Cos/MG, PR, RJ, RN, RS, SC, SP	Tap	Mo	Au	MA
Arnellaceae	<i>Gongylanthus liebmannianus</i> (Lindenb. & Gottsche) Steph.	Alves <i>et al.</i> 2049	Te, Ru, SD	Neo/ES, MG*, RJ	Tra	Mo	Au	MA
	<i>Southbya organensis</i> Herzog	Peralta <i>et al.</i> 19375	Te	Neo, África, Pal/MG*RJ	Tra	Mo	Au	MA
Aytoniaceae	<i>Asterella venosa</i> (Lehm. & Lindenb.) A.Evans	Bordin <i>et al.</i> 1606	Te, Ru	Neo/GO, MG, MS, MT, PR, RS, SC, SP	Tap	Di	GF, E	Ce, MA
	<i>Plagiochasma rupestre</i> (Forster) Steph.	Tourinho <i>et al.</i> 303	Ru,	Cos/BA, ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Tuf	Mo	Au	MA, Pan
	<i>Reboulia hemisphaerica</i> (L.) Raddi	Peralta <i>et al.</i> 18091	Te, Ru	Cos/MG*, PR, RS	Tap	Mo	GF,	MA

							GM, E	
Balantiopsidaceae	<i>Balantiopsis brasiliensis</i> Steph.	Gonçalves <i>et al.</i> 426	Te, Ru, SD	Neo/ES, MG, RJ, RS, SP	Tap	Mo	GF	MA
	<i>Isotachis aubertii</i> (Schwägr.) Mitt.	Leoni <i>et al.</i> 1994	Ru	Neo, África/ES, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Tra	Mo	Au	MA
	<i>Isotachis inflata</i> Steph.	Alves <i>et al.</i> 2314	Te, Ru	Neo/ES, MG*, PA, RJ	Tra	Mo	Au	MA
	<i>Isotachis erythrorhiza</i> (Lehm. & Lindenb.) Steph.	Peralta <i>et al.</i> 18213	Te	Neo/RJ, MG*, SP	Tra	Mo	Au	MA
	<i>Isotachis multiceps</i> (Lindenb. & Gottsche) Gottsche	Alves <i>et al.</i> 2035	Te	Neo/ES, MG*, PR, RJ, RS, SP	Tra	Mo	Au	MA
	<i>Isotachis serrulata</i> (Sw.) Gottsche	Alves <i>et al.</i> 2139	Ru, Epix	Neo/AM, MG, PR, RJ, SP	Tra	Mo	Au	MA
	<i>Neesioscyphus argillaceus</i> (Nees) Grolle	Tourinho <i>et al.</i> 331	Te	Neo/ES, GO, MG, MT, RJ, SP	Tra	Mo	Au	Ce, MA
	<i>Neesioscyphus bicuspidatus</i> (Steph.) Grolle	Alves <i>et al.</i> 2066	Te, Ru	Neo/MG	Tra	Mo	Au	MA
	<i>Neesioscyphus carneus</i> (Nees) Grolle	Moraes <i>et al.</i> 81	Te, Ru, Epix, SD	Neo/ES, MG, PR, RJ, SP	Tra	Mo	Au	MA
	<i>Neesioscyphus homophyllus</i> (Nees) Grolle	Alves <i>et al.</i> 2324	Te, Ru, Epix, SD	Neo/ES, MG, PR, RJ, SP	Tra	Mo	GF	MA
Calypogeiaceae	<i>Calypogeia andicola</i> Bischler	Feletti <i>et al.</i> 88 pp	Ru, Epix	Neo/BA, ES, MG*	Tra	Mo	Au	MA
	<i>Calypogeia densifolia</i> (Steph.) Steph.	Feletti <i>et al.</i> 221 pp	Te, Ru, Epix	Neo/MG*	Tra	Mo	Au	MA
	<i>Calypogeia peruviana</i> Nees & Mont.	Feletti <i>et al.</i> 248	Te	Nea, Neo/AC, AM, BA, DF, GO, MG, PE, PR, RS, SC, SP	Tra	Di	Au	Am, Ce/MA
	<i>Calypogeia uncinulatula</i> Herzog	Alves <i>et al.</i> 2086 pp	Te	Neo/DF, ES*, MG,	Tra	Di	Au	Ce, MA

				RJ, SP				
	<i>Mnioloma cellulosa</i> (Spreng.) R.M.Schust.	Feletti <i>et al.</i> 258 pp	Co	Neo/ES*, MG, SP	Tap	Mo	Au	MA
Cephaloziaceae	<i>Cephalozia crossii</i> Spruce	Bordin <i>et al.</i> 1639	Te, Ru	Neo, África/ ES, MG, RJ, SC	Tap	Mo	Au	Am, MA
	<i>Fuscocephaloziopsis crassifolia</i> (Lindenb. & Gottsche) Vána & L. Söderstr.	Feletti <i>et al.</i> 188 pp	Te, Epix	Nea, Neo, Pale/BA, ES, MG, PR, RJ, RS, SP	Tra	Mo	Au	MA
	<i>Odontoschisma denudatum</i> (Nees) Dumort.	Alves <i>et al.</i> 2115	Te	Cos/AM, MG*	Tap	Di	Au	Am, MA*
Cephaloziellaceae	<i>Cephaloziella divaricata</i> (Sm.) Schiffn.	Schafer-Verwimp <i>et al.</i> 8966	Ru, SD	Nea, Neo, Pale/ES, MG, PE, RJ, SP	Tap	Mo	GF	MA
	<i>Cephaloziella granatensis</i> (J.B.Jack) Fulford	Alves <i>et al.</i> 2043	Te	Neo/BA, MG, PE, RJ	Tap	Mo	Au	MA
	<i>Cephaloziella stellulifera</i> (Taylor) Schiffn.	Alves <i>et al.</i> 2320	Ru	Nea, Pale, África/GO, ES, MG	Tap	Mo	Au	Ce, MA
	<i>Cephaloziella varians</i> (Gottsche) Steph.	Moraes <i>et al.</i> 87 pp	Te	Nea, Neo, Pale, Australia/ES*	Tap	Mo	Au	MA
	<i>Cephaloziella verrucosa</i> Steph.	Alves <i>et al.</i> 2064 pp	Te	Neo/BA,GO, MG*RJ	Tap	Mo	Au	Ce, MA
	<i>Cylindrocolea planifolia</i> (Steph.) R.M.Schust.	Peralta <i>et al.</i> 30378	Te	Neo/AC, BA, MG, RJ, RO, SC, SP	Tap	Mo	Au	MA
	<i>Kymatocalyx dominicensis</i> (Spruce) Vána	Peralta <i>et al.</i> 30335	Te, Ru	Neo, África/ES, MG, PR, RJ, RN, SC, SP	Tap	Mo	GF	MA
Fossombroniaceae	<i>Fossombronia pusilla</i> (L.) Nees	Alves <i>et al.</i> 2074	Ru,	Cos/MG*	Tap		Au	MA
Frullaniaceae	<i>Frullania atrata</i> (Sw.) Nees	Alves <i>et al.</i> 2124	Te, Ru	Neo/AM, BA, ES*, MG, PA, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Tra	Di	GF	Am, MA

	<i>Frullania beyrichiana</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.	Valadares <i>et al.</i> 2086 pp	Ru, SD	AC, BA, ES, GO, MG, MT, PA, PE, RJ, RS, SP	Tra	Mo	GM, GF	Am, Ce, MA
	<i>Frullania brasiliensis</i> Raddi	Alves <i>et al.</i> 2295	Te, Ru, Co, Epix, Epif, SD	Neo, Pale/BA, CE, DF, ES, GO, MG, PE, RJ, RS, SC, SP	Pen	Di	GF, GM	Ce, MA
	<i>Frullania ericoides</i> (Nees) Mont.	Peralta <i>et al.</i> 311545	Co	Cos/AC, AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RS, SC, SE, SP	Tra	Di	GF	Am, Ca, Ce, MA, Pan, Pam
	<i>Frullania exilis</i> Taylor	Valadares <i>et al.</i> 2027	Epix, Co	Neo/BA, ES*, PA	Tra	Mo	GF	Am, MA
	<i>Frullania gibbosa</i> Nees	Valadares <i>et al.</i> 2115	Co, SD	Neo/, AM, AP, BA, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PB, PE, RJ, RR, SC, SP	Tra	Mo	GF, GM	Am, Ca, Ce, MA, Pan
	<i>Frullania glomerata</i> (Lehm. & Lindenb.) Mont.	Alves <i>et al.</i> 2080	Te, Ru, Co	Neo/BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, RJ, RS, SP	Tap	Mo	GF, GM	Ca, Ce, MA, Pan
	<i>Frullania intumescens</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.	Peralta <i>et al.</i> 18307	Co	Neo/ES*, MG, RJ	Pen	Mo	GF, GM	MA
	<i>Frullania kunzei</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.	Alves <i>et al.</i> 2153	Ru, Co	Nea/ NeoAC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RR, RS, SC, SP	Tra	Mo	Au	Am, Ca, Ce, MA, Pam
	<i>Frullania lindenbergii</i> Lehm.	Alves <i>et al.</i> 2098	Ru, Co	Neo, África/MG, RS	Tra	Mo	GF, GM	MA
	<i>Frullania obcordata</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb. in Gott. <i>et al.</i>	Alves <i>et al.</i> 2133 pp	Epix, Co	Nea, Neo, África/AC, AL, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PA, PB, PE, RJ, RR, RS, SC,	Tra	Mo	GF	Am, Ca, Ce, MA, Pam

				SE, SP				
	<i>Frullania obscura</i> (Sw.) Dumort.	Alves <i>et al.</i> 2098	Ru, Co	Neo, África, Ori/ES*, MG*, RJ, SP	Tra	Mo	GF, GM	MA
	<i>Frullania platycalyx</i> Herzog	Valadares <i>et al.</i> 2136	Epif, SD	Neo/ES*, PA, PR, RJ, RS, SC	Tra	Mo	Au	MA
	<i>Frullania riojaneirensis</i> (Raddi) Spruce	Peralta <i>et al.</i> 31101	Ru, Epix, Co, SD	Nea, Neo/BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MP, PA, PB, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Tra	Mo	GF, GM	Am, Ce, MA, Pan
	<i>Frullania semivillosa</i> Lindenb. & Gottsche	Fornazier <i>et al.</i> 95	Co	Nea, Neo/ES*, RJ, SP	Tra	Mo	GF, GM	MA
	<i>Frullania setigera</i> Steph.	Peralta <i>et al.</i> 30331	Te, Ru, Co, SD	Nea, Neo/, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Pen	Di	GF, GM	MA
	<i>Frullania subtilissima</i> (Mont.) Lindenb.	Peralta <i>et al.</i> 18119	Te, Ru, Co, SD	Neo/AM, BA, MG*, PA, PE	Tra	Mo	Au	Am, MA
Gymnomitriaceae	<i>Stephaniella paraphyllina</i> J.B.Jack	Schafer-Verwimp <i>et al.</i> 13056	Te	Nea, Neo/MG, RJ	Tra	Mo	Au	MA
Dumortieraceae	<i>Dumortiera hirsuta</i> (Sw.) Nees	Tourinho <i>et al.</i> 343	Te, Ru	Cos/AM, DF, ES, MG, MS, MT, PR, RJ, SC, SP	Tap	Mo	GF	Am, Ce, Ma, Pan
Herbertaceae	<i>Herbertus bivittatus</i> Spruce	Alves <i>et al.</i> 2099	Te, Ru	Nea, Neo/AM, BA, MG, PR, RJ, RR, RS, SP	Pen	Mo	Au	Am, MA
	<i>Herbertus juniperoideus</i> (Sw.) Grolle	Peralta <i>et al.</i> 30428	Te, Ru, SD	Neo, África, Pale/ BA, CE, ES, PE, RJ, SP	Pen	Di	Au	MA
	<i>Triandrophyllum subtrifidum</i> (Hook.f. & Taylor) Fulford & Hatch.	Peralta <i>et al.</i> 18181	Te, Ru, Co	Neo, Australia/ES, MG, RJ	Pen	Mo	Au	Ma
Jamesoniellaceae	<i>Syzygiella colorata</i> (Lehm.) K. Feldberg et	Fornazier <i>et al.</i> 35	Ru	Pan/ES, MG, RJ, SP		Mo	Au	MA

	al.	pp						
	<i>Syzygiella concreta</i> (Gottsche) Spruce	Alves <i>et al.</i> 2110 pp	Ru	Pan/BA, ES, PR, RJ, SP	Tra	Mo	Au	Ca, Ce, MA
	<i>Syzygiella manca</i> (Mont.) J. B. Jack & Steph.	Alves <i>et al.</i> 2280 pp	Te, Ru	Neo, África/MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Tra	Mo	Au	MA
	<i>Syzygiella perfoliata</i> (Sw.) Spruce	Peralta <i>et al.</i> 18328	Te, Ru	Neo, Pale/MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Tra	Mo	Au	MA
	<i>Syzygiella sonderi</i> (Gottsche) K. Feldberg, Váña, Hentschel & Heinrichs	Bordin <i>et al.</i> 1601	Ru	Pan/MG, RJ, RS, SP	Tra	Mo	GF	MA
Jungermanniaceae	<i>Anastrophyllum tubulosum</i> (Nees) Grolle	Alves <i>et al.</i> 2242	Te	Neo/ES, MG, RJ, SP	Tra	Mo	GF	MA
	<i>Jungermannia amoena</i> Lindenb. & Gottsche	Peralta <i>et al.</i> 17989	Te, Ru	Neo/ES, MG	Tra	Mo	Au	MA
	<i>Jungermannia callithrix</i> Lindenb. & Gotesche	Peralta <i>et al.</i> 18205	Te	Neo/MG*	Tra	Mo	Au	MA
	<i>Jungermannia crassula</i> Nees & Mont.	Alves <i>et al.</i> 2058	Te, Ru	Neo/MG, RJ	Tra	Mo	GF	MA
	<i>Jungermannia hyalina</i> Lyell	Peralta <i>et al.</i> 18202	Ru	Nea, Neo, África, Pal/ES, MG, PA, PI, RJ, SC, SP	Tra	Mo	Au	Am, MA
	<i>Solenostoma sphaerocarpum</i> (Hook.) Steph.	Tourinho <i>et al.</i> 339	Te, Ru	Nea, Neo, África, Pal/MG*	Tra	Mo	Au	MA
Lepidoziaceae	<i>Bazzania nitida</i> (Weber) Grolle	Feletti <i>et al.</i> 157	Te, Co	Pan/BA, ES, RJ, SC, SP	Tra	Mo	Au	MA
	<i>Bazzania hookeri</i> (Lindenb.) Trevis.	Feletti <i>et al.</i> 160 pp	Te, Co	Nea, Neo/AM, BA, ES, MG, PR, RJ, RS, RR, SC, SP	Tra	Di	Au	Am, MA
	<i>Kurzia capillaris</i> (Sw.) Grolle	Feletti <i>et al.</i> 258 pp	Te, Co	Neo, África/AM, BA, CE, ES, DF, GO, PA, PR, MG, MT, RJ, SC,	Tra	Di	Au	Am, Ce, MA

				SP				
	<i>Kurzia flagellifera</i> (Steph.) Grolle	Gonçalves <i>et al.</i> 553	Te, Ru, SD	Neo/BA, GO, MG*,RJ, SP	Tra	Mo	Au	Ce, MA
	<i>Kurzia verrucosa</i> (Steph.) Grolle	Alves <i>et al.</i> 2055	Te, Ru	Neo, África/AM, ES, GO, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Tra	Mo	Au	Ce, MA
	<i>Lepidozia cupressina</i> (Sw.) Lindenb.	Peralta <i>et al.</i> 18022	Ru, Co	Cos/BA, PE, RJ, SP	Tap	Di	Au	MA
	<i>Lepidozia inaequalis</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.	Feletti <i>et al.</i> 183	Epix, Co	Neo/BA, MG, PR, RJ, SC, SP	Tap	Di	Au	AM
	<i>Paracromastigum pachyrhizum</i> (Nees) Fulford	Alves <i>et al.</i> 2264	Te, Ru, SD	Neo/DF, ES, GO, MG, RJ, SC, SP	Tra	Mo	E, GF	Ce, MA
	<i>Telaranea diacantha</i> (Mont.) Engel & Merr.	Fornazier <i>et al.</i> 79	Te, Ru	Neo, África/AC, AM, BA, DF, ES, GO, PA, PE, RJ, SP	Tra	Mo	Au	Am, Ce, MA
	<i>Telaranea nematodes</i> (Gottsche ex Austin) M.A.Howe	Alves <i>et al.</i> 2123	Te, Ru	Nea, Neo, África, Pal/AC, AC, BA,CE DF, ES, MG, MS, MT, RJ, RR, RS, SC, SE, SP	Tra	Mo	GF	Am, CE, MA
Lejeuneaceae	<i>Acanthocoleus aberrans</i> (Lindenb. & Gottsche) Kruijt	Alves <i>et al.</i> 2261	Ru, Epif, SD	Nea, Neo, África, Pal/AL, BA, CE, DF, ES, GO, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Tra	Mo	GF	Ce, MA, Pan
	<i>Acanthocoleus trigonus</i> (Nees & Mont.) Gradst.	Peralta <i>et al.</i> 30459	Ru	Neo/CE, DF, ES, MG, PR, RS, SC, SP	Tra	Mo	Au	AM
	<i>Acrolejeunea emergens</i> (Mitt.) Steph.	Peralta <i>et al.</i> 18216	Co, SD	Nea, Neo, África, Pal/AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, RJ, RO, RR, SP	Tra	Mo	Au	Am, Ca, Ce, MA, Pan, Pam

	<i>Anoplolejeunea conferta</i> (C.F.W.Meissn. ex Spreng.) A.Evans	Alves <i>et al.</i> 2289	Te, Epix, Co	Nea, Neo/AL, BA, ES, MG, PA, PB, PE, PR, RJ, RO, RS, SC, SP	Tap	Mo	GF	Am, MA
	<i>Blepharolejeunea incongrua</i> (Lindenb. & Gottsche) van Slageren & Kruijt	Alves <i>et al.</i> 2236	Ru, Epix, Co	Nea, Neo/ES*, MG, RJ	Tap	Di	GF	MA
	<i>Brachiolejeunea leiboldiana</i> (Gottsche & Lindenb.) Schiffn.	Alves <i>et al.</i> 2083	Co	Nea, Neo/BA, ES*, MG, SP	Tap	Mo	GF	MA
	<i>Brachiolejeunea phyllorhiza</i> (Nees) Kruijt & Gradst.	Visnadi <i>et al.</i> 2695	Ru, Co, SD	Nea, Neo, África/AM, BA, ES, MG, PE, RJ, SP	Tap	Mo	GF	Am, MA
	<i>Bryopteris diffusa</i> (Sw.) Nees	Vital <i>et al.</i> 11648	Ru, SD	Nea, Neo/AL, AM, BA, CE, ES, MG, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Pen	Di	GF, GM	Am, Ce, MA
	<i>Bryopteris filicina</i> (Sw.) Nees	Feletti <i>et al.</i> 208	Ru, Epix, Co, SD	Nea, Neo/AL, AM, BA, CE, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RR, RS, SC, SP	Pen	Di	GF, GM	Am, Ce, MA, Pan
	<i>Ceratolejeunea cornuta</i> (Lindenb.) Schiffn.	Valadares <i>et al.</i> 1987 pp	Co	Neo, África/AC, AM, AP, BA, CE, MG, PA, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP	Tap	Di/Mo	Au	Am, MA
	<i>Cheilolejeunea acutangula</i> (Nees) Grolle	Alves <i>et al.</i> 2161	Te, Ru, Epif, Co	Neo/AL, AM, BA, DF, ES, GO, MG, MT, PA, PE, RJ, RR, RS, SC, SP	Tap	Mo	GF	Am, Ce, MA, Pam
	<i>Cheilolejeunea conchifolia</i> (A. Evans) W. Ye & R.L. Zhu	Valadares <i>et al.</i> 2045 pp	Co, SD	Nea, Neo, Pal/BA, ES, PB, SP	Tap	Mo	GF	Ce, MA
	<i>Cheilolejeunea discoidea</i> (Lehm. & Lindenb.) Kachr. & R.M.Schust.	Feletti <i>et al.</i> 150 pp	Co, SD	Nea, Neo/BA, DF, ES, GO, MG, MS, MT,	Tap	Di	GF	Ce, MA, Pan

				PA, SE, SP				
	<i>Cheilolejeunea filiformis</i> (Sw.) W. Ye, R.L. Zhu & Gradst.	Peralta <i>et al.</i> 18485	Ru, Epix, Co	Nea, Neo/BA, ES, MG, SC, SP	Tap	Di	GM	Am/ Ce, MA
	<i>Cheilolejeunea holostipa</i> (Spruce) Grolle & R.-L.Zhu	Alves <i>et al.</i> 2094 pp	Epix, Co	Neo/AM, BA, ES, MG, PA, PE, PR, RJ, SP	Tap	Di	Au	Am, MA
	<i>Cheilolejeunea rigidula</i> (Nees ex Mont.) R.M. Schust.	Feletti <i>et al.</i> 28	Ru, Epif, SD	Cos/AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RO, RR, SC, SE, SP, TO	Tap	Di	Au	Am, Ca, Ce, MA, Pan
	<i>Cheilolejeunea trifaria</i> var. <i>clausa</i> (Nees & Mont.) Gradst. & C.J. Bastos	Valadares <i>et al.</i> 2123	Ru, Epix, Co, SD	Neo/AL, AM, BA, CE, ES*, GO, MS, MT, RJ, RO, SP	Tap	Di	GF, GM	Am, Ce, MA
	<i>Cheilolejeunea unciloba</i> (Lindenb.) Malombe	Peralta <i>et al.</i> 31019	Te, Epif, Co, SD	Nea, Neo, África/BA, CE, ES, MG, RJ, RS, SP	Tap	Di	GF, GM	Ce, MA
	<i>Cheilolejeunea xanthocarpa</i> (Lehm. & Lindenb.) Malombe	Alves <i>et al.</i> 2080 pp	Te, Ru, Co, SD	Cos/BA, CE, ES, MG, SP	Tap	Mo	GF, GM	MA, Ce
	<i>Cololejeunea camillii</i> (Lehm.) A. Evans	Alves <i>et al.</i> 2151	Epif	Neo/AL, AM, CE, DF, MG, PA, PE, RJ, SP	Tap	Mo	GM	Am, MA
	<i>Cololejeunea cardiocarpa</i> (Mont.) A.Evans	Valadares <i>et al.</i> 1976	Epif	Nea, Neo, África, Australia/AM, BA, DF, GO, MG, MS, MT, PA, PB, PE, RJ, RO, RR, SC, SE, SP	Tap	Mo	GF	Am, Ce, MA
	<i>Cololejeunea diaphana</i> A. Evans	Moraes <i>et al.</i> 88 pp	Epif, Co	Nea, Neo, África, Pal, Ori/AM, BA, ES, GO, MT, PA, PE, RJ, RS, SC, SP	Tap	Mo	GF	AM, Ce, MA

	<i>Cololejeunea papilliloba</i> (Steph.) Steph.	Feletti <i>et al.</i> 349 pp	Epif	Nea/BA, ES*, MG, RS, SP	Tap	Mo	Au	MA, Pam
	<i>Cololejeunea microscopica</i> (Taylor) Schiffn.	Peralta <i>et al.</i> 17978	Epif	Nea, Neo, África, Pal/BA, MG, PA, RJ, SP	Tap	Mo	Au	Am, MA
	<i>Cololejeunea subcardiocarpa</i> Tixier	Alves <i>et al.</i> 2150 pp	Epif	Neo/AC, AL, AM, BA, CE, ES, GO, MG, MT, PA, PE, PR, RJ, SC, SP	Tap	Mo	Au	Am, Ca, Ce, MA
	<i>Cyclolejeunea luteola</i> (Spruce) Grolle	Feletti <i>et al.</i> 182	Co	Neo/AM, BA, ES*, MG, MT, PA, PE, RJ, RR, SP	Tap	Di	Au	Am, Ce, MA
	<i>Dibrachiella parviflora</i> (Nees) X.Q. Shi, R.L. Zhu & Gradst.	Valadares <i>et al.</i> 2058	Co	Nea, Neo/AL, AM, BA, ES, MS, MT, PA, PE, RJ, RO, RR, SC, SP	Tap	Mo	GF	Am, MA
	<i>Diplasiolejeunea brunnea</i> Steph.	Peralta <i>et al.</i> 17986	Epif	Neo/AC, AL, AM, BA, CE, ES, PA, MT, RJ, RO, SC, SP	Tap	Di	Au	Am, Ce, MA
	<i>Diplasiolejeunea cavifolia</i> Steph.	Peralta <i>et al.</i> 18367	Co	Nea, Neo, África, Ori, Austrália/BA, CE, MG*, PE, PR, RJ, SC, SP	Tap	Mo	GF, GM	MA
	<i>Drepanolejeunea aculeata</i> Bischl.	Tourinho <i>et al.</i> 259 pp	Co	Neo, ES*, RJ, SP	Tra	Di	Au	MA
	<i>Drepanolejeunea anoplantha</i> (Spruce) Steph.	Moraes <i>et al.</i> 63 pp	Epif, Co	Neo/AM, BA, CE, ES, PB, RJ, RS, SP	Tra	Di	Au	Am, MA
	<i>Drepanolejeunea araucariae</i> Steph.	Alves <i>et al.</i> 2285 pp	Epix, Co	Neo/BA, MG, RJ, RS, SC, SP	Tra	Di	Au	MA
	<i>Drepanolejeunea bidens</i> (Steph.) A.Evans	Peralta <i>et al.</i> 18354	Epif, Co	Nea, Neo/AL, AM,	Tra	Di	Au	Am, Ca,

				BA, ES*,MG, PE, RR, SP				MA
	<i>Drepanolejeunea campanulata</i> (Spruce) Steph.	Vital <i>et al.</i> 11808 pp	Ru	Neo/BA, ES, MG*, RJ, SC, SP	Tra	Di	Au	Ca, MA
	<i>Drepanolejeunea fragilis</i> Bischl.	Tourinho <i>et al.</i> 274	Epif, Co	Neo/AL, AM, AP, BA, CE, ES, MG, PA, PE, RJ, RR, SP	Tra	Di	Au	Am, MA
	<i>Drepanolejeunea granatensis</i> (J.B.Jack & Steph.) Bischl.	Fornazier <i>et al.</i> 76	Co	Neo/ES*, MG, RJ, SP	Tra	Di	Au	MA
	<i>Drepanolejeunea lichenicola</i> (Spruce) Steph.	Moraes <i>et al.</i> 86 pp	Epif, Co	Neo/BA, ES*, PR, RS, SP	Tra	Di	Au	MA
	<i>Drepanolejeunea mosenii</i> (Steph.) Bischl.	Alves <i>et al.</i> 2150	Epif, Co	Nea, Neo/AL, BA, ES, MG, PE, PR, RJ, RR, RS, SC, SP	Tra	Di	GF, GM	Am, MA
	<i>Drepanolejeunea subdissitifolia</i> Herzog	Alves <i>et al.</i> 83 pp	Te, Co, SD	Neo/MG*, SP	Tra	Di	Au	MA
	<i>Harpalejeunea longibracteata</i> (Spruce) Steph.	Feletti <i>et al.</i> 246 pp	Co	Neo/ES*,SP	Tap	Di	Au	MA
	<i>Harpalejeunea schiffneri</i> S.W. Arnell	Tourinho <i>et al.</i> 289 pp	Te, Co, SD	Neo/BA, ES, MG, MS, MT, PR, RJ, SP	Tap	Mo	GM	Ce, MA, Pan
	<i>Harpalejeunea stricta</i> (Lindenb. & Gottsche) Steph.	Alves <i>et al.</i> 2285	Ru, Epif, Epix, Co	Nea, Neo/AL, BA, ES, MG, PA, PE, RJ, SP	Tap	Di	GF	MA
	<i>Harpalejeunea subacuta</i> A. Evans	Valadares <i>et al.</i> 2011 pp	Ru,Co	Neo/BA, ES*MG, SP	Tap	Di	Au	Ca, MA
	<i>Harpalejeunea zilmarii</i> Costa & Rezende	Feletti <i>et al.</i> 90 pp	Epif	Neo/ES*, RJ	Tap	Di	Au	MA
	<i>Lejeunea acanthogona</i> Spruce	Alves <i>et al.</i> 2286	Ru, Epif, Epix, Co	Neo/AM, BA, ES, GO, MG*,RJ, SP	Tap	Mo	GF	Am, MA

	<i>Lejeunea adpressa</i> Nees	Alves <i>et al.</i> 2351 pp	Epif, Epix, Co, SD	Cos/AC, AM, BA, ES, GO, MT, PR, RJ, RR, SP	Tap	Mo	Au	Am, MA
	<i>Lejeunea angusta</i> (Lehm. & Lindenb.) Mont.	Peralta <i>et al.</i> 17986	Epif, Epix, Co, SD	Nea, Neo/AM, BA, ES, MG, PA, SP	Tap	Mo	GM	Am, Ca, MA
	<i>Lejeunea anomala</i> Lindenb. & Gottsche	Valadares <i>et al.</i> 2083 pp	SD	Neo/ES*,MG, PA, RJ, SP	Tap	Mo	Au	Am, MA
	<i>Lejeunea aphanes</i> Spruce	Peralta <i>et al.</i> 18344	Ru, Epix, Co	Nea, Neo, África/AL, BA, CE, ES, MG*,MS, MT, SP	Tap	Mo	GF, GM	MA
	<i>Lejeunea asthenica</i> Spruce	Feletti <i>et al.</i> 220 pp	Co	Neo/AM, BA, ES*, SP	Tap	Mo	Au	Am, MA
	<i>Lejeunea atlantica</i> C.J.Bastos & Gradst.	Feletti <i>et al.</i> 246 pp	Epif, Epix, Co	Neo/BA, ES*	Tap	Di	E	MA
	<i>Lejeunea bermudiana</i> (A.Evans) R.M.Schust.	Feletti <i>et al.</i> 227 pp	Epif	Nea, Neo/AC, AM, BA, ES, PA, RJ, RO, SP	Tap	Mo	Au	Am, Ca, MA
	<i>Lejeunea beyrichiana</i> (Steph) Gradst. & C.J. Bastos	Fornazier <i>et al.</i> 68 pp	Co	Neo/RJ, ES*	Tap	Di	Au	MA
	<i>Lejeunea bombonasensis</i> Spruce	Peralta <i>et al.</i> 31041	Ru, Epif, Co	Neo/AM, AP, BA, GO, MG*,PA, PR, SP	Tap	Mo	GF	Am/ MA
	<i>Lejeunea bornmuellerii</i> (Steph.) M.E. Reiner	Peralta <i>et al.</i> 18253	Ru, Epif, Epix	Neo/MG*, SP	Tap	Mo	GF	MA, Pam
	<i>Lejeunea calcicola</i> R.M. Schust.	Peralta <i>et al.</i> 18237	Ru, Epif, Co, SD	Nea, Neo/ES*, MG*, MT	Tap	Mo	GF	Am, MA
	<i>Lejeunea capensis</i> Gottsche	Peralta <i>et al.</i> 18153	Te, Co	Nea, Neo, África, Austrália/ES*,MG, RJ, RS, SP	Tap	Mo	GF, GM	MA

	<i>Lejeunea cancellata</i> Nees & Mont.	Peralta <i>et al.</i> 17980	Te, Epix, Co	Neo/AL, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG*, MS, MT, PR, RJ, RS, SC, SP	Tap	Mo	Au	Ce, MA, Pan, Pam
	<i>Lejeunea caripensis</i> Lindenb. & Gottsche	Peralta <i>et al.</i> 18356	Ru, Co	Neo/ES*, MG*	Tap	Mo	Au	MA
	<i>Lejeunea cerina</i> (Lehm. & Lindenb.) Gottsche	Peralta <i>et al.</i> 17962	Co	Neo/AC, AL, BA, ES, MG, PA, PE, RJ, SP	Tap	Di	Au	Am, MA
	<i>Lejeunea combuensis</i> O.S. Moura, Ilk.-Borg. & M.E. Reiner	Feletti <i>et al.</i> 227 pp	Epif, Epix	Neo/ES*, PA	Tap	Mo	Au	Am, MA
	<i>Lejeunea deplanata</i> Nees	Alves <i>et al.</i> 2079 pp)	Ru, Epix, Co	Nea, Neo/BA, CE, ES, DF, MS, MT, PA, RJ, SC, SP	Tap	Mo	Au	Ce, MA
	<i>Lejeunea flava</i> (Sw.) Nees	Alves <i>et al.</i> 2260	Ru, Epix, Epif, Te, Co, SD	Cos/AC, AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MS, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SE, SP, TO	Tap	Mo	GF, GM	Am, Ca, Ce, MA, Pan, Pam
	<i>Lejeunea glaucescens</i> Gottsche	Valadares <i>et al.</i> 1973	Ru, Epif, Epix, SD	Nea, Neo/AC, AM, BA, CE, ES, DF, GO, MG, MT, MS, PA, PE, PR, RJ, RO, RS, SC, SP	Tap	Di	Au	Am, Ca, Ce, MA, Pan
	<i>Lejeunea grossitexta</i> (Steph.) E.Reiner & Goda	Alves <i>et al.</i> 2158 pp	Te, Ru, Epix, Co, SD	Neo/AL, BA, CE, ES, MG, PR, RJ, SC, SP	Tap	Mo	GF	Ca, MA
	<i>Lejeunea inflexiloba</i> J.B.Jack & Steph.	Vital <i>et al.</i> 11699 pp	Te, Ru	Neo/MG*, RJ	Tap	Di	Au	MA
	<i>Lejeunea laeta</i> (Lehm. & Lindenb.) Gottsche	Peralta <i>et al.</i> 18253 pp	Ru, Epix, Epif, SD	Neo/BA, CE, ES*, MG, PR, RJ, SC, SP	Tap	Mo	GF, GM	MA
	<i>Lejeunea laetevirens</i> Nees & Mont.	Visnadi <i>et al.</i> 2628	Ru, Epix, Epif, SD	Nea, Neo/ AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF,	Tap	Di	GF	Am, Ca, Ce, MA,

				ES, GO, MA, MS, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RN, RR, RS, SC, SE, SP				Pan, Pam
	<i>Lejeunea oligoclada</i> Spruce	Feletti <i>et al.</i> 176	Epix, Co, SD	Neo/AL, BA, CE, ES, MG, PA, PE, PR, RS, SC, SP	Tap	Di	GF	Ma, AM
	<i>Lejeunea phyllobola</i> Nees & Mont.	Peralta <i>et al.</i> 18322	Epif, Co, SD	Nea, Neo, África, Pal/AC, AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, RJ, RO, RN, RS, SC, SP	Tap	Di	Au	Ma, Ca, Ce, MA, Pan, Pam
	<i>Lejeunea puiggariana</i> Steph.	Alves <i>et al.</i> 2301 pp	Te, Ru, Epix, Co, SD	Neo/BA, MG*,ES*,MS, PE, PR, RJ, SC, SP	Tap	Di	GF, GM	Ce, MA
	<i>Lejeunea pterigonia</i> (Lehm. & Lindenb.) Mont.	Peralta <i>et al.</i> 30393)	Te, Ru, Co	Nea, Neo/BA, ES, MG, PR, RJ, RR, RS, SC, SP	Tap	Mo	GF, GM	Am, MA
	<i>Lejeunea pulchra</i> C.J. Bastos & Gradst.	Alves <i>et al.</i> 2159 pp	Te, Ru, Epix, Co, SD	Neo/BA, ES*, MG*	Tap	Mo	GF	MA
	<i>Lejeunea pulverulenta</i> (Gottsche ex Steph.) E. Reiner	Peralta <i>et al.</i> 18228	Co	Neo/BA, ES*	Tap	Mo	Au	MA
	<i>Lejeunea quinqueumbonata</i> Spruce	Peralta <i>et al.</i> 18300	Te, Ru, Co, Epif	Neo/AM, BA, DF, ES, PA, MG*, MT, PE, SC, SP	Tap	Mo	GF, GM	Am, Ce, MA
	<i>Lejeunea raddiana</i> Lindenb.	Peralta <i>et al.</i> 18257	Te, Ru, Epif, Epix, Co	Neo/BA, ES, MG, RJ, RS, SP	Tap	Di	GF, GM	Ce, MA
	<i>Lejeunea serpillifolioides</i> (Raddi) Gradst.	Feletti <i>et al.</i> 77	Te, Ru, Epif, Epix,	Neo/AM, BA, ES, MG, RJ, RS,SC, SP	Tap	Di	GF	Am, MA

			SD					
	<i>Lejeunea setiloba</i> Spruce	Horst <i>et al.</i> 209 pp	SD	Neo/AM, BA, CE, DF, MA, MG, MS, RJ, RS, SP	Tap	Mo	Au	Am, Ce, MA, Pan
	<i>Lejeunea subspathulata</i> Spruce	Peralta <i>et al.</i> 30420	Te	Neo/MG*,SP	Tap	Mo	Au	MA
	<i>Lejeunea villaumei</i> (Steph.) Grolle	Vital <i>et al.</i> 11699 pp	Ru	Neo/CE, MG, RJ, RS, SP	Tap	Mo	Au	MA
	<i>Lepidolejeunea involuta</i> (Gottsche) Grolle	Peralta <i>et al.</i> 17982	Epix, Co	Neo/AM, BA, ES, MG, PA, PE, PR, RJ, RO, RR, SP	Tap	Di	GF	Am, MA
	<i>Marchesinia bongardiana</i> (Lehm. & Lindenb.) Trevis.	Valadares <i>et al.</i> 2020 pp	Ru, Co, SD	Neo/BA, ES*,PR, RJ	Tap	Di	Au	MA
	<i>Marchesinia brachiata</i> (Sw.) Schiffn.	Peralta <i>et al.</i> 31093	Ru, Co	Nea, Neo/BA, CE, ES, MG, MS, PE, PR, RJ, RR, SC, SE, SP	Tap	Di/Mo	GF	Am, Ce, MA
	<i>Metalejeunea cucullata</i> (Reinw. et al.) Grolle	Alves <i>et al.</i> 2131 pp	Co, SD	Neo,Pal, Ori, Austrália/AM, BA, ES*, GO, MG*, RJ, SP	Tap	Mo	Au	MA
	<i>Microlejeunea bullata</i> (Taylor) Steph.	Peralta <i>et al.</i> 31091	Co, SD	Nea, Neo/AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PE, PR, RJ, RN, RR, RS, SC, SE, SP	Tap	Di	GF	Am, Ce, Ca, MA, Pan, Pam
	<i>Microlejeunea capillaris</i> (Gottsche) Steph.	Alves <i>et al.</i> 2301 pp	Te, Epif, Co	Nea, Neo/ES*,GO,SC, SP	Tap	Di	Au	MA
	<i>Microlejeunea crenulifolia</i> (Gottsche) Steph.	Tourinho <i>et al.</i> 261 pp	Co	Neo/AC, ES*	Tap	Di	Au	MA
	<i>Microlejeunea cystifera</i> Herzog	Alves <i>et al.</i> 2285 pp	Co	Neo/BA, ES*, SP	Tap	Di	GF, GM	MA

	<i>Microlejeunea diversiloba</i> (Spruce) Müll. Frib.	Alves <i>et al.</i> 2100 pp	Co	Nea, Neo/ BA, ES*, MG*, PR, RJ	Tap	Di	GM	Ca, MA*
	<i>Microlejeunea epiphylla</i> Bischl.	Valadares <i>et al.</i> 2011 pp	Co	Nea, Neo/AL, AM, BA, CE, ES, GO, MG, MS, PA, PB, PE, RJ, SC, SE, SP, TO	Tap	Di	Au	Am, Ca, Ce, MA, Pan
	<i>Microlejeunea globosa</i> (Spruce) Steph.	Tourinho <i>et al.</i> 310	Co	Nea, Neo, /ES, PA, PR, RS, SC, SE, SP	Tap	Di	Au	Am, MA
	<i>Myriocoleopsis minutissima</i> (Sm) R.L.Zhu, Y.Yu & Pócs	Peralta <i>et al.</i> 31041	Co	Cos/AC, AM, BA, ES, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RR, SC, RJ, SP	Tra	Mo	Au	Am, Ca, Ce, MA
	<i>Neurolejeunea breutelii</i> (Gottsche) A.Evans	Alves <i>et al.</i> 2113	Ru, Co, SD	Nea, Neo/ES, MG, RJ, SP	Tra	Di/Mo	GM	MA
	<i>Odontolejeunea lunulata</i> (Weber) Schiffn.	Peralta <i>et al.</i> 18378	Ru, Co, SD	Nea, Neo, África/AC, AM, AP, BA, CE, BA, ES, MG, MT, PA, PE, PR, RJ, RR, RS, SP	Tra	Mo	GF	Am, Ce, MA
	<i>Prionolejeunea aemula</i> (Gottsche) A.Evans	Feletti <i>et al.</i> 283 pp	Co	Neo/AM, BA, ES*, MT, PA, PE, RJ, RR, SE, SP	Tra	Mo	GF	Am, Ce, MA
	<i>Prionolejeunea decora</i> (Taylor) Steph.	Feletti <i>et al.</i> 200 pp	Ru, Co	Neo/ ES*, MG*	Tra	Di/Mo	Au	MA
	<i>Prionolejeunea denticulata</i> (Weber) Schiffn.	Feletti <i>et al.</i> 266 pp	Co	Neo/AL, AM, BA, CE, ES, PA, PE, RJ, RR, SP	Tra	Mo	Au	Am, MA
	<i>Prionolejeunea limpida</i> Herzog	Feletti <i>et al.</i> 256	Epix, SD	Neo/AL, AM, BA, ES*, PR, RJ, SE, SP	Tra	Di/Mo	Au	MA
	<i>Schiffneriolejeunea polycarpa</i> (Nees) Gradst.	Alves <i>et al.</i> 2117	Ru, Epif, Co, SD	Neo/AC, AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PB,	Tra	Di	GF	Am, Ca, Ce, MA, Pan

				PE, RJ, RR, RS, SC, SE, SP				
	<i>Symbiezidium barbiflorum</i> (Lindenb. & Gottsche) A. Evans	Peralta <i>et al.</i> 18224 pp	Te, Ru, Co	Neo, África/AC, AL, AM, BA, CE, DF, ES, MG, MT, MS, PA, PE, PR, RJ, RS, SC, SE, SP	Tra	Di	Au	Am, MA
	<i>Thysananthus auriculatus</i> (Wilson & Hook) Sukkharak & Gradst.	Valadares <i>et al.</i> 2083	Te, Ru, Co, Epix, SD	Cos/AC, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PA, RO, SP, TO	Tra	Mo	Au	Am, CE, MA
	<i>Xylolejeunea crenata</i> (Nees & Mont.) X.-L. He & Grolle	Feletti <i>et al.</i> 286 pp	SD	Nea, Neo, Ori/AL, AM, AP, BA, ES, MA, MG, PA, PE, RJ, RO, RR, SC, SP	Tra	Mo	Au	Am, MA
Lophocoleaceae	<i>Clasmatocolea vermicularis</i> (Lehm.) Grolle	Alves <i>et al.</i> 2247	Ru	Neo, África, Austrália/ ES, GO, MA, MG, MS, MT, PR, RJ, RS, SC, SP	Tra	Mo	Au	MA
	<i>Cryptolophocolea martiana</i> (Nees) L.Soderstr. et al.	Alves <i>et al.</i> 2144	Ru	Nea, Neo, África/BA, MG*, SC, SE, SP	Tra	Di	GF, GM	MA
	<i>Cryptolophocolea martiana</i> subsp. <i>perissodonta</i> (Spruce) Gradst.	Buck <i>et al.</i> 26914 pp	Te, Ru, Epif, Epix, Co	Neo/ AM, BA, MG, PA, RJ, SC	Tra	Di	Au	Am, MA
	<i>Leptoscyphus amphibolius</i> (Nees) Grolle	Feletti <i>et al.</i> 88	Epix	Nea, Neo/BA, ES, GO, MG, RJ, SP	Tra	Di/Mo	Au	MA
	<i>Leptoscyphus trapezoides</i> (Mont.) L.Söderstr.	Peralta <i>et al.</i> 18017	Co	Nea, Neo/MG, RJ, RR, SP	Tap	Di	Au	Am, MA
	<i>Leptoscyphus porphyrius</i> (Nees) Grolle	Peralta <i>et al.</i> 18166	Co	Nea, Neo/ ES, MG, PA, PE, PR, RJ, SP	Tap	Di	Au	Am, MA
	<i>Lophocolea bidentata</i> (L.) Dumort.	Alves <i>et al.</i> 2145	Te, Ru,	Cos/ AC, AM,	Tap	Di/Mo	GM	MA

			Epif, Epix, Co	BA, CE, ES, GO, MG, MT, MS, PE, PR, RJ, RS, RRS, SC, SP				
	<i>Lophocolea liebmanniana</i> Gottsche	Tourinho <i>et al.</i> 267 pp	Ru	Nea, Neo/AC, AL, AM, ES*, GO, MT, PA, PE, SP	Tap	Di	Au	Am, MA
	<i>Lophocolea leptantha</i> (Hook. f. & Taylor) Taylor in Gottsche <i>et al.</i>	Moraes <i>et al.</i> 68pp	Te, Ru, SD	Neo/ES*, MG, PA, RS, SP	Tap	Di	Au	Am, MA
	<i>Lophocolea muricata</i> (Lehm.) Nees in Gottsche <i>et al.</i>	Alves <i>et al.</i> 2341	Te, Ru	Cos/ES, MG, RJ, RS, SC, SP	Tap	Di	GF	MA
	<i>Lopholejeunea nigricans</i> (Lindenb.) Schiffn.	Valadares <i>et al.</i> 2066 pp	Te, Ru	Cos/AC, AL, AM, BA, CE, ES, PA, PR, MG, MT, MS, RJ, RS, SC, SP	Tap	Di/Mo	Au	Am, Ce, MA, Pan
Marchantiaceae	<i>Marchantia chenopoda</i> L.	Alves <i>et al.</i> 2278	Te, Ru, SD	Nea, Neo, África/AC, AM, DF, ES, MG, MT, PR, RJ, RS, SC, SP	Tap	Di	PA	Ce, MA, Pan
	<i>Marchantia papillata</i> Raddi	Bordin <i>et al.</i> 1562	Te, Ru	Nea, Neo, Pal, Ori/AM, GO, MG, MS, MT, PR, RJ, RS, SC, SP	Tap	Di	PA	Am, Ce, MA, Pan
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria albinea</i> Spruce	Alves <i>et al.</i> 2351	Te, Ru, Epix, Co	Nea, Neo/BA, CE, ES, GO, MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Tap	Di	PA	Ce, MA
	<i>Metzgeria acuminata</i>	Alves <i>et al.</i> 2288	Ru, Epix, Co	Neo/ES*, MG*, SP, RS	Tap	Di	PA	MA
	<i>Metzgeria brasiliensis</i> Schiffn.	Peralta <i>et al.</i> 18392 pp	Ru	Neo/AL, BA, ES, MG*, PR, RJ, RS, SC, SP	Tap	Di	PA	Ma

	<i>Metzgeria ciliata</i> Raddi	Alves <i>et al.</i> 2100	Epif, Epix, Co, SD	Cos/BA, ES, MG, PB, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Tap	Di	PA	MA
	<i>Metzgeria conjugata</i> Lindb.	Alves <i>et al.</i> 2348	Te, Ru	Cos/AL, CE, ES, GO, MG, PR, RJ, RS, SP	Tap	Di	Au	MA
	<i>Metzgeria convoluta</i> Steph.	Valadares <i>et al.</i> 2020 pp	Co	Neo/PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Tap	Di	Au	MA
	<i>Metzgeria consanguinea</i> Schiffn.	Moraes <i>et al.</i> 64pp	Co	Cos/ES*,PR, RJ, SP	Tap	Di	Au	MA
	<i>Metzgeria cratoneura</i> Schiffn.	Peralta <i>et al.</i> 31031	Co	Neo/ES*,PR, RJ, RS, SC, SP	Tap	Di	PA	MA
	<i>Metzgeria dichotoma</i> (Sw.) Nees	Peralta <i>et al.</i> 18150	Co	Nea, Neo/BA, ES, MG, PB, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Tap	Di	PA	MA
	<i>Metzgeria hegewaldii</i> Kuwah.	Tourino <i>et al.</i> 281	Co	Nea, Neo/ES*, RS	Tap	Di	PA	MA
	<i>Metzgeria leptoneura</i> Spruce	Vital <i>et al.</i> 11762	Ru	Cos/AC, AM, BA, ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Tap	Di	PA	Am, MA
	<i>Metzgeria liebmanniana</i> Lindenb. & Gottsche	Alves <i>et al.</i> 2235	Te, Ru, Epix, Co, SD	Nea, Neo/BA, ES, MG, RS, SP	Tap	Di	PA	Am, MA
	<i>Metzgeria myriopoda</i> Lindb.	Buck <i>et al.</i> 26899	SD	Nea, Neo/DF, ES, GO, MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Tap	Di	PA	MA
	<i>Metzgeria uncigera</i> A.Evans	Tourinho <i>et al.</i> 273)	Ru	Nea, Neo/ ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Tap	Di	PA	MA
	<i>Metzgeria scyphigera</i> A.Evans	Alves <i>et al.</i> 2251	Te, Co	Neo/DF, ES, GO, MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Tap	Di	Au	Ce, MA

Noterocladaceae	<i>Noteroclada confluens</i> (Hook. f. & Taylor) Spruce	Alves <i>et al.</i> 2148	Te, Ru, SD	Nea, Neo/DF, ES, GO, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Tap	Mo	E	Ce, MA
Pallaviciniaceae	<i>Jensenia difformis</i> (Nees) Grolle	Alves <i>et al.</i> 2087	Te, Ru, SD	Neo/ES, MG	Den	Di	Au	MA
	<i>Jensenia wallisii</i> (J.B. Jack & Steph.) Grolle	Vital <i>et al.</i> 10952	Ru	Neo/MG**	Den	Di	Au	MA
	<i>Pallavicinia lyellii</i> (Hook.) S.F. Gray	Alves <i>et al.</i> 2057	Te, Ru	Cos/AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PR, RJ, RS, SC, SP, TO	Den	Di	Au	Am, Ce, MA, Pan
	<i>Symphyogyna aspera</i> Steph.	Alves <i>et al.</i> 2334	Te, Epix, Co	Nea, Neo/AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RS, SC, SE, SP	Tap	Di	Au	Am, Ce, MA, Pan
	<i>Symphyogyna brasiliensis</i> (Nees) Nees & Mont.	Alves <i>et al.</i> 2075	Te, Ru, SD	Neo, África/BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP	Tap	Di	GF	Am, Ce, Ma, Pan
	<i>Symphyogyna podophylla</i> (Thunb.) Mont. & Nees	Peralta <i>et al.</i> 30312	Te, Ru, SD	Cos/ AC, AM, CE, ES, GO, MG, MR, PR, RJ, SC, SP	Tap	Di	Au	MA
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila bicuspidata</i> Gottsche	Moraes <i>et al.</i> 94 pp	Epix, Co	Neo/ ES*, MG, RJ	Tap	Di	Au	MA
	<i>Plagiochila bifaria</i> (Sw.) Lindenb.	Alves <i>et al.</i> 2249	Te, Ru, Epix, Co	Neo, Pale, África/ AM, BA, ES, MG, PA, RJ, SP	Tra	Di	GF	MA
	<i>Plagiochila boryana</i> Gottsche ex Steph.	Feletti <i>et al.</i> 89	Ru, Co, SD	Neo, África/ ES*, RJ	Fla	Di	Au	MA
	<i>Plagiochila corrugata</i> (Nees) Nees & Mont.	Alves <i>et al.</i> 2237	Te, Ru, Epix, Co, SD	Neo, África/ AC, BA, CE, DF, ES, GO, MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SE, SP	Tra	Di	E, GF, GM	Am, Ce, MA

	<i>Plagiochila crispabilis</i> Lindenb.	Valadares <i>et al.</i> 1984 pp	Co	Neo/ BA, ES*, MG, PA, PR, RJ, RS, SC, SP	Pen	Di	Au	MA
	<i>Plagiochila cristata</i> (Sw.) Lindenb.	Visnadi <i>et al.</i> 2667	Epix, Co	Neo/ AM, BA, ES, MG, PA, PR, RJ, RN, SP	Tra	Di	GF	Am, MA
	<i>Plagiochila deflexirama</i> Taylor	Peralta <i>et al.</i> 18004	Ru, Co, SD	Neo/ ES*, MG, MS, PE, PR, RJ, SP	Tra	Di	GM	MA
	<i>Plagiochila disticha</i>	Peralta <i>et al.</i> 18281	Te	Neo/ AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PB, PR, RJ, RS, RR, SC, SP	Tra	Di	Au	Am, Ca, Ce, Pan
	<i>Plagiochila diversifolia</i>	Peralta <i>et al.</i> 18001	Ru	Neo/ AM, BA, MG, RJ	Tra	Di	GF	Am, MA
	<i>Plagiochila exigua</i> (Taylor) Taylor	Alves <i>et al.</i> 2271	Te, Ru, Epif, Co, SD	Cos/ BA, ES*, MG, RJ, SP	Tra	Di	GF, GM	MA
	<i>Plagiochila gymnocalycina</i> (Lehm. & Lindenb.) Lindenb.	Alves <i>et al.</i> 2156	Ru, Epix, Co, SD	Neo/ AL, BA, ES, MG, PE, RJ, SP	Tra	Di	GF	MA
	<i>Plagiochila heterophylla</i> Lindenb. ex Lehm.	Tourinho <i>et al.</i> 299	Ru, Co	Neo/ ES*, MG	Tra	Di	Au	MA
	<i>Plagiochila heteromalla</i> (Lehm. et Lindenb.) Lehm. et Lindenb.	Peralta <i>et al.</i> 18113	Ru	Neo/ AM, MG*	Tra	Di	Au	Am, MA
	<i>Plagiochila laetevirens</i> Lindenb.	Feletti <i>et al.</i> 101 pp	Ru, Co	Neo/ AL, BA, ES, MG, PE, RJ, SP	Tra	Di	GM	MA
	<i>Plagiochila macrostachya</i> Lindenb.	Peralta <i>et al.</i> 18357	Te, Ru	Neo/ ES, MG, PA, PR, RJ, RS, SC, SP	Tra	Di	Au	MA
	<i>Plagiochila martiana</i> (Nees) Lindenb.	Peralta <i>et al.</i> 18049	Te, Ru	Neo/ AC, AL, BA,	Pen	Di	Au	Am, Ce,

				CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RS, SC, SP				MA, Pan
	<i>Plagiochila punctata</i> (Taylor) Taylor	Peralta <i>et al.</i> 31129	Te, Ru, Epix, Co	Neo, Nea, Pale, África/ ES*, MG, SP	Pen	Di	GM	MA
	<i>Plagiochila raddiana</i> Lindenb.	Vital <i>et al.</i> 11658	SD	Neo/ AC, AL, AM, AP, BA, CE, ES, GO, MG, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Pen	Di	Au	Am, Ce, MA
	<i>Plagiochila rutilans</i> Lindenb.	Bordin <i>et al.</i> 1616	Ru, Epif	Neo/ AC, AM, AP, BA, CE, ES, MG, PA, PE, PR, RJ, RR, SC, SP	Tra	Di	Au	Am, Ce, MA
	<i>Plagiochila simplex</i> (Sw.) Lindenb.	Bordin <i>et al.</i> 1625	Te, Ru, Epif	Neo/ AM, BA, ES, MG, MT, PA, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Tra	Di	GF	Am, MA, Ce
	<i>Plagiochila subplana</i> Lindenb.	Valadares <i>et al.</i> 1994	Ru, SD	Neo/ AM, AP, BA, ES, MG, MS, PA, PE, RJ, RR, SC, SP	Tra	Di	Au	Am, MA
	<i>Plagiochila superba</i> d'Orbigny	Alves <i>et al.</i> 2286 pp	Te, Ru, Epix, Co, SD	Neo/ AM, ES*, RR, SP	Tra	Di	Au	MA
	<i>Plagiochila stricta</i> Lindenb.	Alves <i>et al.</i> 2101	Te, Ru, Co, SD	Neo, África/ ES*, MG*, SP	Tra	Di	Au	MA
Porellaceae	<i>Porella brasiliensis</i> (Raddi) Schiffn.	Peralta <i>et al.</i> 18224	Co, SD	Neo/ ES, GO, MG, RJ, PR, RS, SC, SP	Pen	Di	GF	MA
	<i>Porella squamulifera</i> (Taylor) Trevis	Tourinho <i>et al.</i> 297	Ru, Co	Neo/ AM, ES*	Pen	Di	Au	Am, MA*
	<i>Porella swartziana</i> (Weber) Trevis.	Feletti <i>et al.</i> 226	Epix, Co	Neo/ ES, GO, MG, PE, PR, RS, SP	Pen	Di	GF	MA

Radulaceae	<i>Radula angulata</i> Steph.	Tourinho <i>et al.</i> 318	Ru, Co	Neo/ ES, GO, MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Tap	Di	Au	MA
	<i>Radula cubensis</i> K.Yamada	Peralta <i>et al.</i> 18381	Te, Co	Neo/ BA, ES, MG, PE, RS, SC, SP	Tap	Di	Au	MA
	<i>Radula decora</i> Gottsche ex Steph.	Peralta <i>et al.</i> 18124	Ru	Neo/ MG*, PE, SP	Tap	Di	Au	MA
	<i>Radula fendleri</i> Gottsche ex Steph.	Feletti <i>et al.</i> 141 pp	Epix	Neo/ BA, ES, MG, PR, RJ, RS, SP	Tap	Di	Au	MA
	<i>Radula javanica</i> Gottsche	Peralta <i>et al.</i> 31146	Te, Ru, Epix, Co	Pan/ AC, AM, AP, BA, CE, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RO, RS, SC, SP	Tap	Di	GM	Am, Ce, MA, Pan
	<i>Radula ligula</i> Steph.	Bordin <i>et al.</i> 1619	Ru, Epix, Co	Neo/ AL, BA, ES*, MG*, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Tap	Di	GM	MA
	<i>Radula mammosa</i> Spruce	Feletti <i>et al.</i> 160	Co	Neo/ AM, BA, ES*, MG, RJ, SC, SP	Tap	Di	GF	Am, MA
	<i>Radula mexicana</i> Lindenb. & Gottsche	Tourinho <i>et al.</i> 279	Te, Epix	Neo, África/ BA, ES, MG, PA, PE, PR, RJ, RS, SP	Tap	Di	GM	MA
	<i>Radula nudicaulis</i> Steph.	Alves <i>et al.</i> 2335	Te, Epix, Co, SD	Neo/ ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SP	Tap	Mo	Au	MA
	<i>Radula pallens</i> (Sw.) Nees ex Mont	Alves <i>et al.</i> 2081	Te, Ru, Co	Neo/ AC, AL, AM, BA, ES, MT, MG, PA, PR, PE, RJ, RS, SC, SP	Tap	Di	GF, GM	Am, MA
	<i>Radula punctata</i> Steph.	Peralta <i>et al.</i> 18339	Te, Ru, Co, SD	Neo/ AM, ES, MG, PR, RJ, RS, SP	Tap	Di	GM	MA
	<i>Radula recubans</i> Taylor	Visnadi <i>et al.</i> 2701	Ru, Co	Neo/ AC, AL, AM,	Tap	Di	GF	Am, MA

				BA, ES, MG, PA, PB, PE, PR, RJ, RS, SC, SP				
	<i>Radula schaefer-verwimpia</i> K.Yamada	Peralta <i>et al.</i> 31130	Ru, Co	Neo/ ES, MG, RJ, RS, SP	Tap	Di	Au	MA
	<i>Radula sinuata</i> Gottsche ex Steph.	Peralta <i>et al.</i> 31147	Ru	Neo, Nea, Pale/ ES, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Tap	Di	Au	MA
	<i>Radula voluta</i> Taylor ex Gottsche, Lindenb. & Nees	Peralta <i>et al.</i> 18037	Ru, Co	Neo, África/ ES, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Tap	Di	Au	MA
	<i>Radula yamadae</i> F.R.Oliveira-da-Silva & Ilk.-Borg.	Alves <i>et al.</i> 2149	Ru	Endêmica do Brasil/ ES*, MG, PR, SP	Tap	Di	Au	MA
Scapaniaceae	<i>Scapania portoricensis</i> Hampe & Gottsche	Vital <i>et al.</i> 11690	Ru	Neo/ ES, MG, PR, RJ, RR, SC, SP	Tap	Mo	Au	MA
Targioniaceae	<i>Targionia hypophylla</i> L.	Vital <i>et al.</i> 11585	Ru	Cos/ BA, GO, MG, MS, PE, PI, PR, RS	Tap	Mo	PA	MA
Trichocoleaceae	<i>Leiomitra elegans</i> (Lehm. ex De Not.) Hässel	Feletti <i>et al.</i> 229	Ru, Epif, Epix, Co	Neo/ ES, MG, RJ, SP	Tra	Mo	Au	MA
	<i>Leiomitra flaccida</i> Spruce	Tourinho <i>et al.</i> 283	Co	Neo/ ES*, BA, PR, RJ, SP	Tra	Mo	Au	MA
	<i>Trichocolea argentea</i> Herzog	Feletti <i>et al.</i> 171	Epix, Co	Neo/ ES*, PR, RJ, SC, SP	Tra	Mo	Au	MA
	<i>Trichocolea brevifissa</i> Steph.	Moraes <i>et al.</i> 92 pp	Te, Epix, Co	Neo/ ES, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	Fla	Di	Au	MA

Capítulo 2 - Original Article: Manuscrito a ser submetido ao periódico Acta Botanica Brasilica

A contribuição dos Campos de Altitude para as comunidades de Briófitas no Parque Nacional do Caparaó, Espírito Santo e Minas Gerais, Brasil

KAROLINY PORTES ALVES

Orcid: 0000-0002-0533-5454

e-mail: karolinyportes@gmail.com

Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente, Instituto de Pesquisas Ambientais, 04301-902, São Paulo, SP, Brazil.

DENILSON FERNANDES PERALTA

Orcid: 0000-0003-4304-7258

e-mail: denilsonfperalta@gmail.com

Núcleo de Briologia, Instituto de Pesquisas Ambientais, 04301-902, São Paulo, SP, Brazil.

Abstract - The Caparaó National Park is a Conservation Unit located between the states of Minas Gerais and Espírito Santo. It features a variety of phytophysionomies, including the High Altitude Fields, which are among the most biodiverse areas in the world. Considering the lack of ecological studies for this location, this study aimed to evaluate the influence of the High Altitude Fields on the composition of bryophyte communities. The results showed a predominance of mosses, with most species having a rare occurrence. Regarding similarity, the analyzed areas were found to be homogeneous, and according to morpho-ecological characteristics, the variables of humidity and life form positively influenced the composition of the bryophyte communities found in Caparaó.

Keywords: High Altitude Fields; ecology; similarity; biodiversity; mosses

Resumo - O Parque Nacional do Caparaó é uma Unidade de Conservação localizada entre os estados de Minas Gerais e Espírito Santo. Apresenta uma variedade de fitofisionomias, incluindo os Campos de Altitude, que estão entre as áreas com maior biodiversidade no mundo. Considerando a falta de estudos ecológicos para a localidade, este trabalho buscou avaliar a influência dos Campos de Altitude na composição das comunidades de briófitas. Os resultados mostraram que houve predominância de musgos, e que a maioria das espécies tinham uma ocorrência rara. Para a similaridade foi constatado que as áreas analisadas são homogêneas e de acordo com as características morfo-ecológicas a variável umidade e modo de vida influenciou positivamente a composição das comunidades de briófitas encontradas no Caparaó.

Palavras-chave: Campos de Altitude; ecologia; similaridade; biodiversidade; musgos

Introdução

As Briófitas são um grupo monofilético representado por três divisões distintas: Bryophyta (musgos), Marchantiophyta (hepáticas) e Anthocerotophyta (antoceros), que ocupam uma variedade de ambientes como regiões desérticas e pólos, mas que se desenvolvem preferencialmente em locais úmidos e sombreados (Vanderpoorten & Goffinet 2009).

As briófitas são frequentemente usadas como bioindicadores ecológicos, pois apresentam um ciclo de vida curto e dispersão por esporos (Vanderpoorten & Goffinet 2009). São capazes de acumular metais em seus tecidos de forma mensurável e, assim, são utilizadas para o biomonitoramento direto da qualidade do ar ou da água, e para o biomonitoramento indireto, através da avaliação de perda de diversidade (Rao 1982, García-Seoane *et al.* 2023).

No Brasil, o grupo é frequentemente usado através de estudos ecológicos para análise da composição das comunidades, sobretudo aos que ocorrem na Floresta Atlântica, por ser um domínio fitogeográfico bastante explorado e sujeito a fragmentação de *habitat* (Fundação SOS Mata Atlântica 2021). Assim temos como exemplo os trabalhos de Silva & Porto (2007) que avaliou a riqueza e o tamanho de fragmentos de Floresta atlântica nordestina utilizando as espécies que ocorrem em tronco em decomposição. Silva (2012) que analisou a diversidade de briófitas em afloramentos rochosos do estado de Pernambuco. Carmo *et al.* (2015) que realizaram uma análise comparativa de uma região urbana do estado de São Paulo com diferentes fitofisionomias encontradas no Brasil. Lima (2020) que estudou a caracterização de briófitas em tronco em decomposição para a Serra da Bocaina.

Para as regiões de altitude no Brasil, existe somente um trabalho ecológico realizado para o Parque Nacional do Itatiaia por Gonçalves (2021) que estudou os musgos endêmicos desta Unidade de Conservação. O Parque Nacional do Caparaó, local do presente estudo, também é uma UC abrangida pelos Campos de Altitude, mas que em comparação com o

Itatiaia ainda é subexplorada em relação a estudos florísticos e ecológicos. Assim, neste trabalho buscamos avaliar a influência dos Campos de Altitude na Composição das comunidades de briófitas através de uma análise comparativa entre trilhas localizadas nos dois estados que abrangem o parque, avaliando as adaptações morfológicas e reprodutivas das espécies encontradas.

Material e Métodos

Área de estudo - O Parque Nacional do Caparaó é uma Unidade de Conservação criada pelo Decreto Federal Nº 50.646, de 24/05/1961, e ampliado pelo Decreto Federal Sem Nº, de 20/11/1997. Possui uma área de 31.853,12 ha e abrange os estados brasileiros de Minas Gerais e Espírito Santo (20°37' e 20°19' S, 41°43' e 41°55'W). A área apresenta uma variação de altitude, cujos maiores picos ficam situados na divisa entre os estados, sendo eles: Pico da Bandeira com 2.892 metros, Pico do Cruzeiro com 2.852 metros, Pico do Calçado com 2.849 metros e o Pico do Calçado Mirim com 2.818 metros (ICMBio 2025).

O clima do Parque é classificado como tropical de altitude, a pluviosidade média varia de 1.000 a 1.500 mm anuais, com o período chuvoso de novembro a março e o seco de abril a outubro (ICMBio 2025). A temperatura média anual varia entre 19°C e 22°C, com a máxima absoluta de 36°C e a mínima de 4° C, sendo junho, julho e agosto os meses mais frios (ICMBio 2025).

Em relação a vegetação, o Parque apresenta fitofisionomia variada, como floresta higrófila perenifólia, floresta subcaducifólia estacional, matas ciliares e campos de altitude (ICMBio 2025). Essa diferença vegetacional é condicionada por fatores como a variação climática, presença de cursos d'água, altitude e tipos de solo, além das intervenções humanas novas ou antigas, como fogo, desmatamentos e introdução de espécies exóticas (ICMBio 2025).

Amostragem - Para a caracterização das comunidades de briófitas nos Campos de Altitude, foram realizadas coleta de dados em três áreas próximas ao Pico da Bandeira, sendo uma área cujo acesso se deu por Minas Gerais (A1T1-A1T3) e duas áreas pelo Espírito Santo (A2T1-A2T3; A3T1-A3T3). As escolhas dos locais foram baseadas nas características descritas no Plano de Manejo do Parque como “Campos de Altitude” (ICMBio 2015).

Para cada área foi lançado um transecto três vezes com no mínimo 100 metros de distância. Cada transecto continha 50 m lineares, e era subdividido em 5 m. A coleta de dados foi efetuada em cinco subáreas de 5 m através de sorteio. Em cada subárea foram analisadas todas as comunidades de briófitas encontradas até 1 m de distância em ambos os lados do transecto, perfazendo um total de 50 m² de amostragem por transecto (Figura 2). Cada uma das unidades de amostragem (subáreas sorteadas) foi descrita quanto à cobertura e abundância conforme modelo descrito na Tabela 1.



Figura 1. Esquema da montagem das parcelas em um transecto de 50 metros lineares, subdivididos em 5 metros e os espaços escuros (suposição) são as parcelas analisadas para caracterização das comunidades.

Tabela 1. Modelo para anotação das características ecológicas das unidades amostrais (baseado em Frahm 2003).

Réplica	A1	Unidades amostrais
Espessura	cm	To tapete de briófitas
Substratos disponíveis	R, S, G	Rocha, solo, galhos, etc
Cobertura total	%	De briófitas (estimativa visual)
Número de espécies	-	Encontradas nesta réplica
Sp 1	%	A partir daqui listar todas as espécies com a respectiva porcentagem de cobertura

Tratamento das amostras e Análise dos dados:

A metodologia para herborização e preservação de materiais seguiu Frahm (2003) e as amostras foram depositadas no herbário SP. O processo de herborização e identificação ocorreu no Núcleo de Pesquisa em Briologia do Instituto de Pesquisas Ambientais.

Para a determinação das amostras, foram analisados caracteres morfológicos e anatômicos do gametófito e do esporófito quando presente, com o auxílio de estereomicroscópio e microscópio óptico, além da literatura utilizada que foi baseada em Sharp *et al.* (1994), Yano & Carvalho (1995), Buck (1998), Vilas Bôas-Bastos & Bastos (1998), Castro *et al.* (2002), Gradstein *et al.* (2001), Gradstein & Costa (2003), Bordin & Yano (2013), Valente *et al.* (2011), Yano & Peralta (2009), Yano & Peralta (2011), Yano *et al.* (2019) e Flora e Funga do Brasil (2025).

O sistema de classificação adotado segue Cole *et al.* 2021 e Crandall-Stotler *et al.* 2009 para Marchantiophyta e Cole *et al.* 2021 e Goffinet *et al.* 2009 para Bryophyta.

Como finalidade descritiva da comunidade, foram calculados os valores de número de ocorrência, frequência absoluta e frequência relativa das espécies para obter-se um panorama geral da estrutura da comunidade de briófitas. A frequência absoluta foi calculada pelo número de ocorrências de uma espécie em relação ao total de unidades amostrais (FR/45) e para cada transecto amostrado Área 1, Área 2 e Área 3 o número de ocorrências de uma espécie em relação ao total de unidades amostrais desse transecto (FR/15).

Para avaliar a similaridade entre as áreas amostradas, foram realizadas análises de agrupamento com valores binários, por meio de uma matriz de presença e ausência de espécies/parcelas. A análise seguiu o Método de Associação Média (ou UPGMA – Unweighted Pair Group Mean Average), utilizando o Índice de Similaridade de Sørensen e submetidos ao programa Past versão 4.3 (Hammer *et al.* 2001).

Para avaliar as características morfo-ecológicas encontradas nas espécies de cada transecto para proporcionar o entendimento da ocorrência das mesmas, foi utilizada a classificação proposta por Austrheim *et al.* (2005) com a determinação das variáveis baseada em Smith (1978), Nyholm (1987), Nyholm (1989), Düll (1991), Ellenberg *et al.* (1991), During (1992), Nyholm (1993), Frisvoll (1997), Nyholm (1998), Vevle (1999), Gradstein *et al.* (2001), Damsholt (2002) e Gradstein & Costa (2003). As características analisadas foram condensadas na tabela 4 (com presença e ausência representados por 0 e 1 (para presença de papilas, presença de gemas) , e valores seriados padronizados de 1 até 10 quando é observado gradiente (para forma de crescimento do gametófito, modo de vida, sexualidade, longevidade, tamanho do esporo, reprodução sexuada, luminosidade, umidade e PH do substrato). Para isso, foi realizada a análise dos componentes principais (PCA) através do software PAST versão 4.3 (Hammer *et al.* 2001)

Resultados

Composição florística - Foram encontradas 63 espécies, 22 famílias e 34 gêneros de briófitas para a análise nos Campos de Altitude do PARNA Caparaó (Tabela 2). De modo geral, os transectos obtiveram um número total de no máximo 17 espécies cada, sendo a A2T2 a que apresentou a maior diversidade com 22 espécies.

Para a divisão Bryophyta ocorrem 45 espécies com 15 famílias e 24 gêneros (Tabela 2). As famílias mais representativas foram Leucobryaceae com 10 espécies e Sematophyllaceae com 9 (Tabela 2). A primeira família é composta por representantes de musgos acrocárpicos que são caracterizados, principalmente, pela presença de um esporófito terminal e portanto localizado no ápice do gametófito, além de não possuir ramificações e apresentaram crescimento ereto em relação ao substrato. Enquanto que a segunda família é composta por musgos pleurocárpicos, cujo o esporófito parte das laterais da sua ramificação,

dado isto, crescem prostradas ao substrato. Os musgos acrocárpicos corresponderam a maioria das espécies dentre as áreas amostradas, representando 62% da divisão Bryophyta e 44% do total de espécies encontradas.

A divisão Marchantiophyta foi representada por 18 espécies, 7 famílias e 10 gêneros (Tabela 2). Lejeuneaceae foi a família mais diversa com 7 espécies, o que equivale a 38% das hepáticas encontradas e 11% das spp totais.

Com relação a distribuição das espécies nas diferentes áreas, 36 apresentaram ocorrência rara, ou seja, foram encontradas em somente uma unidade amostral (área 1, ou 2 ou 3), destas, 12 eram hepáticas, 11 eram musgos acrocárpicos e 12 musgos pleurocárpicos. Além disso, 11 espécies ocorreram nas três unidades amostrais (8 acrocárpicos, 2 pleurocárpicos e 1 hepática) e 15 espécies em duas unidades amostrais (8 acrocárpico, 4 pleurocárpico e 4 hepáticas) (Figura 2).

Análise de Frequência - Foram consideradas frequentes as espécies com frequência absoluta a partir de 20%, estas que também apresentaram o maior número de ocorrência (Tabela 2). Assim, apenas quatro espécies se destacam: *Bryum billarderi* Schwaegr. (31% FA e 14 ocorrências), *Polytrichum juniperinum* Willd. ex Hedw. (26% FA e 12 ocorrências), *Campylopus pyriformis* (Schultz) Brid. (42% FA e 19 ocorrências) e *Hedwigidium integrifolium* (P.Beauv.) Dixon (22% FA e 10 ocorrências).

Em se tratando de frequência relativa, a quantidade de espécies a partir de 20% aumenta para o total de 12 espécies: *Bryum billarderi* Schwaegr., *Daltonia splachnoides* (Sm.) Hook. & Taylor, *Hedwigidium integrifolium* (P.Beauv.) Dixon, *Telaranea diacantha* (Mont.) Engel & Merr., *Campylopus arctocarpus* (Hornsch.) Mitt., *Campylopus griseus* (Hornsch.) A.Jaeger, *Campylopus julicaulis* Broth., *Campylopus pilifer* Brid., *Campylopus pyriformis* (Schultz) Brid., *Polytrichum juniperinum* Willd. ex Hedw., *Leptodontium stellatifolium* (Hampe) Broth.

e *Sphagnum longicomosum* Müll. Hal. ex Warnst. Destas, não houve diferença entre as áreas amostradas, sendo 6 espécies mais frequentes na área 1 (coleta em Minas Gerais) e 6 espécies mais frequentes nas áreas 2 e 3 (coleta no Espírito Santo).

Similaridade florística - Considerando a ocorrência das espécies presentes nas três áreas amostradas, a análise de agrupamento com dados binários (presença e ausência) mostrou que há uma homogeneidade entre as áreas 1, 2 e 3 (Figura 3). Isto pode ter se dado devido a presença de 9 espécies que estas áreas compartilham: *Dicranum frigidum* Müll. Hal., *Hedwigidium integrifolium* (P.Beauv.) Dixon, *Telaranea diacantha* (Mont.) Engel & Merr., *Campylopus arctocarpus* (Hornsch.) Mitt., *Campylopus pyriformis* (Schultz) Brid., *Itatiella ulei* (Broth. ex Müll. Hal.) G.L.Sm., *Polytrichum commune* L. ex Hedw., *Polytrichum juniperinum* Willd. ex Hedw. e *Trichosteleum glaziovii* (Hampe) W.R.Buck, evidenciando um padrão de distribuição relativamente uniforme.

A análise também mostrou a formação de um grupo externo formado por A2T2SUB10, esta subárea em questão foi a que apresentou a maior diversidade de espécies (17 spp.) e embora a maioria das espécies identificadas também tenha sido encontrada em outras subáreas, A2T2SUB10 destacou-se como a região com o maior número de espécies únicas (4 spp), sendo duas hepáticas: *Frullania intumescens* (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb. e *Lophocolea muricata* (Lehm.) Nees in Gottsche et al., um musgo acrocárpico: *Leptodontium filicola* Herzog e um musgo pleurocárpico: *Brymela fluminensis* (Hampe) W.R.Buck, diferenciando-se das demais áreas analisadas.

Além da A2T2SUB, as subáreas A2T3SUB5 e A3T1SUB10 também apresentaram ao menos três espécies exclusivas, sendo a primeira subárea: *Frullania atrata* (Sw.) Nees, *Macromitrium pseudofimbriatum* Hampe e *Aptychopsis pyrrophylla* (Müll.Hal.) Wijk & Margad., e a segunda subárea: *Macromitrium microstomum* (Hook. & Grev.) Schwägr.,

Brittonodoxa subpinnata (Brid.) W.R. Buck, P.E.A.S.Câmara & Carv.-Silva e *Lejeunea laetevirens* Nees & Mont.

Características morfo-ecológicas das comunidades - A análise das características morfológicas destacou que 38% das espécies dos Campos de Altitude são colonizadoras, toleram tanto ambientes sombreados (50%) quanto de exposição direta à luz solar (46%), e ocorrem em ambientes com umidade excessiva (57%), além de apresentarem tolerância ao pH básico (51%), característicos dos substratos solo e rochas (Tabela 3).

Em relação aos caracteres reprodutivos, 74% das espécies apresentam reprodução sexuada comum, com ciclo de vida longo (77%), e sexualidade dióica (66%). As espécies encontradas possuem esporos pequenos (77%), ausência de gemas (100%) e ausência de papila em suas células (77%) (Tabela 3).

A análise conjunta das características morfo-ecológicas através de Ordenação de Componentes Principais (Figura 4) apontam que as exigências ecológicas que influenciam nas comunidade de briófitas para os Campos de Altitude são: Modo de vida (Life history) influência positiva no quadrante 1, Umidade (Moisture ind.) influência positiva no quadrante 2, ambas variáveis de maior peso. Também influenciou positivamente em menor peso as variáveis Longevidade (Longevity) no quadrante 1 e Sexualidade (Sexuality) no quadrante 2.

Em contrapartida, a Forma de crescimento (Growth form), pH (Base ind.) e Luminosidade (Light ind.) no quadrante 4 influenciaram negativamente a análise. Além disso, as variáveis reprodução sexuada, tamanho de esporo, presença de gemas e papilas apresentaram um menor peso para o estudo em questão.

Discussão

Composição florística - No Brasil, não há registros de estudos ecológicos anteriores que buscaram analisar a composição das comunidades de briófitas nos campos de altitude. No entanto, diferentes inventários florísticos mostraram que a divisão Bryophyta se sobressai em relação aos demais grupos de briófitas, sobretudo aos realizados em regiões montanhosas, o que entra em concordância com os resultados encontrados nesta análise (Yano & Carvalho 1995, Yano & Peralta 2009; Yano & Peralta 2011a, b, Luiz-Ponzo *et al.* 2013, Carmo *et al.* 2018, Lima & Peralta 2021, Oliveira & Peralta 2024). O padrão de riqueza se deve pela complexidade morfológica do gametófito e esporófito que possibilita a ocupação em diferentes ambientes (Gradstein *et al.* 2001)

A família Leucobryaceae foi a mais diversa, com destaque para o gênero *Campylopus* Brid. Este gênero apresenta características morfológicas como ápice pilífero e hialino e costa larga que permite tolerar variações de luminosidade, possibilitando a ocorrência deste em áreas expostas como os Campos de Altitude (Frahm 1990). A segunda família de musgos mais diversa foi Sematophyllaceae e, apesar de ser comumente encontrada em regiões mais baixas, sobretudo onde há maior incidência de troncos vivos ou em decomposição, por conta da sua forma de vida (tapete e/ou trama), esta família apresenta uma ampla distribuição mundial e uma heterogeneidade taxonômica elevada (Buck 1998, Ramsay *et al.* 2002, Ireland & Buck 2009). A diversidade de Sematophyllaceae para os Campos de Altitude do Caparaó também pode ser justificada pela presença de diferentes substratos que ocorreram nas unidades amostrais em que foram encontrada as suas espécies, com a presença de arbustos e árvores, além de que a estimativa de cobertura visual foi acima de 70%, que pode ter proporcionado sombreamento e umidade para o seu desenvolvimento.

Dentre as hepáticas, Lejeuneaceae foi a família mais representativa. Este é um resultado frequente em diferentes estudos no Brasil, seja ecológico ou florístico, como:

Carmo *et al.* 2018, Koga & Peralta 2021, Lima & Peralta 2021, Oliveira & Peralta 2024, Alves *et al.* 2025). Lejeuneaceae é a família de hepáticas mais diversa do país, ocupa diferentes substratos e apresenta uma variedade de tamanho, ocorrendo frequentemente associadas a outras espécies de briófitas (Gradstein *et al.* 2001, Flora e Funga do Brasil 2025).

A distribuição das espécies em diferentes áreas revela que 55% delas possuem ocorrência rara, sendo esse valor quase igualmente dividido entre os grupos de hepáticas, musgos acrocárpicos e pleurocárpicos. Hepáticas e musgos pleurocárpicos tendem a ser mais comuns em locais com vegetação densa e maior umidade. Contudo, as espécies mencionadas, como *Macromitrium pseudofimbriatum* Hampe, *Schlotheimia jamesonii* (Arn.) Brid., *Brittonodoxa subpinnata* (Brid.) W.R. Buck, P.E.A.S. Câmara & Carv.-Silva, *Lejeunea laetevirens* Nees & Mont., e *Frullania ericoides* (Nees) Mont., apresentam uma ampla distribuição pelo território brasileiro, demonstrando sua capacidade de tolerar diferentes condições ambientais.

Entre as espécies que ocorreram em mais de uma área, os musgos acrocárpicos se destacaram. Esse resultado era esperado, dado que esse grupo apresenta adaptações morfológicas que favorecem sua sobrevivência em diferentes ambientes. Características como a presença de hialocistos e clorocistos, tomentos, lamelas celulares, além do ápice pilífero e hialino, contribuem para uma maior retenção de umidade e otimização da fotossíntese, permitindo que essas espécies tolerem a alta incidência luminosa dos Campos de Altitude.

Análise de Frequência - Os resultados obtidos indicam que poucas espécies de briófitas podem ser consideradas frequentes nos Campos de Altitude, visto que apenas quatro espécies atingiram uma frequência absoluta (FA) superior a 20%. Além disso, nenhuma das espécies alcançou 50% de frequência, o que evidencia um padrão de distribuição em que predominam

espécies raras nas unidades amostrais analisadas. Esse resultado aponta para a heterogeneidade ambiental desses ecossistemas, favorecendo uma grande diversidade de espécies com baixa ocorrência em vez de poucas espécies altamente dominantes.

As espécies destacadas como mais frequentes foram todas musgos, principalmente do grupo dos acrocárpicos, que possuem adaptações morfológicas específicas para ambientes expostos. Entre elas, *Campylopus pyriformis* (Schultz) Brid. (42% FA e 19 ocorrências) foi a que mais se aproximou da marca de 50% de frequência. Embora essa espécie seja pouco citada no Brasil, segundo o GBIF, ela possui distribuição cosmopolita, o que sugere uma ampla plasticidade ecológica e capacidade de colonização em diferentes condições ambientais.

Outro aspecto relevante é a ausência de hepáticas para a FA, sendo citada apenas uma espécie para a FR. As hepáticas tendem a apresentar maior dependência de umidade e condições mais protegidas, o que pode explicar sua menor ocorrência em um ambiente caracterizado por variações microclimáticas acentuadas. Em contrapartida, os musgos acrocárpicos identificados apresentam adaptações que lhes permitem crescer em uma ampla gama de substratos e condições de umidade. Isso fica evidente pelo fato de terem sido encontrados tanto em unidades amostrais com baixa cobertura visual (menor que 5%) quanto naquelas com alta cobertura (acima de 70%).

A presença dessas espécies em diferentes condições ambientais sugere que sua frequência está associada a características morfológicas e fisiológicas que lhes conferem maior resistência a variações de umidade e exposição à luz solar. Dessa forma, as espécies frequentes identificadas no estudo são aquelas capazes de suportar diferentes níveis de estresse ambiental, demonstrando sua importância ecológica na estruturação das comunidades de briófitas nos Campos de Altitude.

Similaridade florística - Os resultados referente a similaridade entre as áreas amostradas evidenciou uma distribuição uniforme entre os transectos, sobretudo devido a presença de 9 espécies compartilhadas entre as áreas. Isto corrobora com as outras análises realizadas neste estudo onde foi evidenciado que as espécies possuem desde adaptações na sua morfologia, até um padrão de distribuição nacional e mundial amplo.

No entanto, apesar da homogeneidade geral entre as áreas 1, 2 e 3, observa-se diferenças sutis na composição de espécies exclusivas em algumas subáreas. Isso pode indicar que fatores micro ambientais, como tipo de substrato, grau de sombreamento e disponibilidade de água, desempenham um papel importante na diversificação da flora local. Assim, ainda que as áreas compartilhem um conjunto expressivo de espécies, as pequenas variações ambientais podem ser determinantes para a ocorrência de algumas espécies em locais específicos.

Um fator importante a ser considerado é que as áreas que apresentaram espécies exclusivas estão todas localizadas no Espírito Santo. As espécies exclusivas identificadas são predominantemente hepáticas e musgos pleurocárpicos, o que pode ser explicado pelas diferenças ambientais observadas entre as vertentes de Minas Gerais e Espírito Santo. Durante as coletas, foi constatado que os Campos de Altitude da vertente de Minas Gerais são compostos majoritariamente por rochas nuas, expostas diretamente à radiação solar e com menor disponibilidade de umidade. Essas condições resultaram em estimativas de cobertura visual frequentemente inferiores a 1%.

Essa análise reforça a importância de considerar tanto os padrões gerais de distribuição das espécies quanto às particularidades ambientais de cada região, permitindo uma compreensão mais abrangente sobre os fatores que influenciam a biodiversidade dos musgos e hepáticas estudados.

Por outro lado, a vertente do Espírito Santo apresentou uma diversidade maior de substratos, incluindo arbustos e árvores, o que proporcionou um ambiente mais sombreado e úmido. Essa maior disponibilidade de umidade e sombra favoreceu a ocorrência de hepáticas e musgos pleurocárpicos, refletindo-se também na maior cobertura visual observada, frequentemente superior a 50% nas subáreas analisadas. Esse fator ambiental pode ser determinante para a diferenciação observada na composição das espécies entre as regiões estudadas.

Características morfo-ecológicas das comunidades - Os resultados obtidos na análise das características morfológicas e reprodutivas das espécies de briófitas dos Campos de Altitude revelam padrões ecológicos importantes que influenciam na distribuição e adaptação dessas comunidades vegetais.

A elevada presença de espécies colonizadoras (38%) sugere que a dinâmica ecológica dos Campos de Altitude favorece organismos capazes de se estabelecer em ambientes instáveis ou sujeitos a distúrbios. Além disso, a tolerância a condições de sombreamento (50%) e exposição direta ao sol (46%) indica que essas espécies que ocorreram nos Campos de Altitude possuem ampla plasticidade fenotípica, permitindo sua ocorrência em diferentes micro-habitats. Essa flexibilidade a exposição solar pode ser uma estratégia adaptativa essencial para a ocupação de substratos variados, como solo e rochas, que são os mais disponíveis nos Campos de Altitude, cujo resultado corrobora com os dados sobre tolerância ao pH básico (51%).

A influência da umidade é outro fator crucial na estruturação dessas comunidades, uma vez que 57% das espécies que ocorreram nos Campos de Altitude são comumente encontradas em ambientes com umidade excessiva. Essa predominância sugere uma dependência dessas briófitas em manter um microclima úmido, essencial para seus processos

fisiológicos e reprodutivos, tendo em vista que dependem da água para a reprodução sexuada (referência). Em se tratando disso, conforme observado as espécies presentes também apresentam reprodução sexuada comum (74%), com ciclo de vida longo (77%) e são predominantemente dióicas (66%), e portanto não estão adotando como estratégia adaptativa a produção de gemas (100% ausente) mas a de permanência a longo prazo nesses ambientes.

A análise de Componentes Principais reforça a relevância das variáveis modo de vida e a umidade na estruturação da comunidade. A menor influência das variáveis relacionadas à reprodução (tamanho de esporo, presença de gemas) reforça a hipótese de que as condições ambientais dos Campos de Altitude favorecem mecanismos adaptativos relacionados à permanência e resistência das espécies no habitat, mais do que estratégias de dispersão eficiente.

Conclusão - Os resultados deste estudo evidenciam a complexidade e diversidade das comunidades de briófitas nos Campos de Altitude do Parque Nacional do Caparaó. A composição florística revelou a predominância da divisão Bryophyta, especialmente das famílias Leucobryaceae e Sematophyllaceae, além da significativa presença da família Lejeuneaceae entre as hepáticas. A maioria das espécies apresentou ocorrência rara, refletindo a heterogeneidade ambiental dessas áreas e a influência de fatores microclimáticos na estruturação da comunidade. A análise de frequência indicou que poucas espécies são frequentes, enquanto a maioria possui distribuição esparsa e adaptações morfológicas específicas para enfrentar as condições adversas.

A similaridade florística entre as áreas amostradas sugeriu uma homogeneidade geral, com variações pontuais associadas a condições ambientais específicas. As características morfo-ecológicas analisadas destacaram a plasticidade fenotípica como fator essencial para a ocupação desses ambientes, com elevado número de espécies colonizadoras e tolerantes a

diferentes níveis de luminosidade e umidade. Além disso, a predominância da reprodução sexuada, o ciclo de vida longo e a ausência de estratégias alternativas, como a produção de gemas, indicam que a permanência e resistência ao ambiente são determinantes na ecologia dessas espécies.

Referências

- Austrheim G, Hassel K, Mysterud A. 2005. The role of life history traits for Bryophyte community patterns in two contrasting Alpine regions. *The Bryologist* 108: 259–271.
- Bordin J, Yano O. 2013. Fissidentaceae (Bryophyta) do Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica (São Paulo)* 22: 1–168.
- Buck WR. 1998. Pleurocarpous mosses of the West Indies. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 82: 400 pp.
- Carmo DM, Gasparino EC, Peralta DF. 2015. Análise comparativa de briófitas urbanas da região noroeste do estado de São Paulo com demais trabalhos em diferentes fitofisionomias brasileiras. *Pesquisas, Botânica* 67: 255–272.
- Castro NMCF, Pôrto KC, Yano O. 2002. Levantamento florístico de Bryopsida de cerrado e mata ripícola do Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 16: 61-76.
- Cole TCH, Hilger HH, Bachelier JB, Stevens PF, Goffinet B, Shiyan NM, et al. 2021. Spanning the globe -The Plant Phylogeny Poster (PPP) Project. *Ukrayins'k Botanical Zhurnal*, n.s. 78(3): 235–241.
- Crandall-Stotler B, Stotler RE, & Long DG. 2009. Morphology and classification of the Marchantiophyta. pp. 1-54. In: B. Goffinet & A.J. Shaw *Bryophyte Biology*. Second Edition. Cambridge University Press. Cambridge.
- Damsholt K. 2002. *Illustrated Flora of Nordic Liverworts and Hornworts*. Nordic Bryological Society, Lund.
- Düll R. 1991. Zeigerwert von Laub-und Lebermoosen. *Scripta Geobotanica* 28: 175-214.
- During HJ. 1992. Ecological classification of bryophytes and lichens. pp. 1-31. In: Bates JW, Farmer AM(eds.), *Bryophytes and Lichens in a Changing Environment*. Oxford University Press, Oxford.
- Ellenberg H, Weber HE, Düll R, Wirth V, Werne W, Paulissen D. 1991. Zeigerwertevon pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobotanica* XVIII: 1-248.
- Flora e Funga do Brasil. 2025. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> acesso em: 17 set. 2025.
- Fundação SOS Mata Atlântica. 2021. Atlas dos Remanescentes Florestais da Floresta Atlântica. Período: 2020. São Paulo, Fundação SOS Floresta Atlântica. Pp. 42.
- Frahm, JP. 2003. Manual of tropical Bryology. *Tropical Bryology* 23: 1-196.

- Frisvoll AA. 1997. Bryophytes of spruce forest stands in Central Norway. *Lindbergia* 22: 83-97.
- García-Seoane RJ, Antelo SF, Fernández JÁ, Aboal JR. 2023. Unravelling the metal uptake process in mosses: comparison of aquatic and terrestrial species as air pollution biomonitors. *Environmental Pollution* 333: 122069.
- Goffinet B, Shaw AJ. 2009. *Bryophyte Biology*. Second Edition. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 1-565.
- Gradstein SR, Churchill SP, Salazar-Allen N. 2001. Guide to the bryophytes of Tropical America. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 86: 1-586.
- Gradstein SR, Costa DP. 2003. The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 87: 1- 318.
- Hammer Ø, Harper DAT, Ryan PD. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis, versão. 3.01. *Palaeontologia Electronica* 4: 1–9.
- ICMBio. 2015. Plano de Manejo Parque Nacional do Caparaó. Brasília. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. pp. 1-539.
- ICMBio. 2025. Plano de Manejo do Parque Nacional do Caparaó. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/parnacaparao/plano-de-manejo> acesso em: 2 de set de 2024.
- Lima JS, Peralta DF. 2021. Brioflora do Parque Nacional da Serra da Bocaina, de São Paulo, Brasil. *Hoehnea* 48.
- Nyholm E. 1987. *Illustrated Flora of Nordic Mosses*. Fasc. 1. Fissidentaceae-Seligeriaceae. Nordic Bryological Society, Lund.
- Nyholm E. 1989. *Illustrated Flora of Nordic Mosses*. Fasc. 2. Pottiaceae-Splachnaceae Schistostegaceae. Nordic Bryological Society, Lund.
- Nyholm E. 1998. *Illustrated Flora of Nordic Mosses*. Fasc. 4. Aulacomniaceae-Meesiaceae Catosciaceae-Bartramiaceae-Timmiaceae-Encalyptaceae-Grimmiaceae-Hedwigiaceae-Orthotrichaceae. Nordic Bryological Society, Lund.
- Rao DN. 1982. Responses of bryophytes to air pollution. pp. 445–471. In: *Bryoph. Ecol.* Chapman & Hall, London & New York.
- Sharp AJ, Crum HA, Eckel PM. 1994. The moss flora of Mexico. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 69(1-2): 1-1113.

- Silva-e-Costa JC, Luiz-Ponzo AP, Resende CF, Peixoto PHP. 2017. Spore germination, early development and some notes on the effects of in vitro culture medium on *Frullania ericoides* (Nees) Mont. (Frullaniaceae, Marchantiophyta). *Acta Botanica Brasilica*, São Paulo 31(1): 1-10.
- Silva-e-Costa JC. 2015 *Palinologia de Frullaniaceae Lorch (Marchantiophyta) do Brasil*. Dissertação de mestrado.
- Silva MPP, Pôrto KC. 2007. Composição e riqueza de briófitas epíxilas em fragmentos florestais da Estação Ecológica de Murici, Alagoas. *Revista Brasileira de Biociências* 5(Suplemento 2): 243–245.
- Smith AJE. 1978. *The moss flora of Britain and Ireland*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Valente EB, Pôrto KC, Bastos CJP. 2011. Checklist of bryophytes of Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. *Boletim do Instituto de Botânica* 21: 111-124.
- Vanderpoorten, A. & Goffinet, B. 2009. *Introduction to Bryophytes*. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
- Vevle O. 1999. Ellenbergs økologiske faktortal. Liste for moser og lav utarbeidet for norske forhold. Unpubl. [Http://fag.hit.no/af/nv/nvlink/flora/hit1mos141299.htm](http://fag.hit.no/af/nv/nvlink/flora/hit1mos141299.htm)
- Villas Bôas-Bastos SB, Bastos CJP. 1998. Briófitas de uma área de cerrado no município de Alagoinhas, Bahia, Brasil. *Tropical Bryology* 15: 101–110.
- Yano O, Carvalho AB. 1995. Briófitas da Serra da Piedade, Minas Gerais, Brasil. *Anais do Congresso da Sociedade Botânica de São Paulo*. São Paulo 9: 15-25.
- Yano O, Peralta DF. 2009. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais. Briófitas (Bryophyta e Marchantiophyta). *Boletim da Universidade de São Paulo, Botânica* 27: 1-26.
- Yano O, Peralta DF. 2011. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Briófitas (Anthocerotophyta, Bryophyta e Marchantiophyta). *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 29: 135-211.

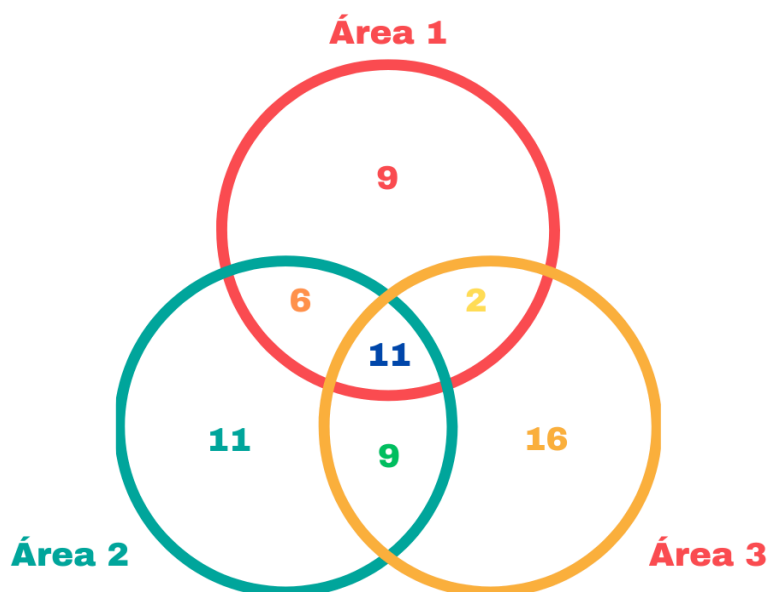


Figura 2. Distribuição das espécies encontradas nas três áreas analisadas para os Campos de Altitude do Parque Nacional do Caparaó.

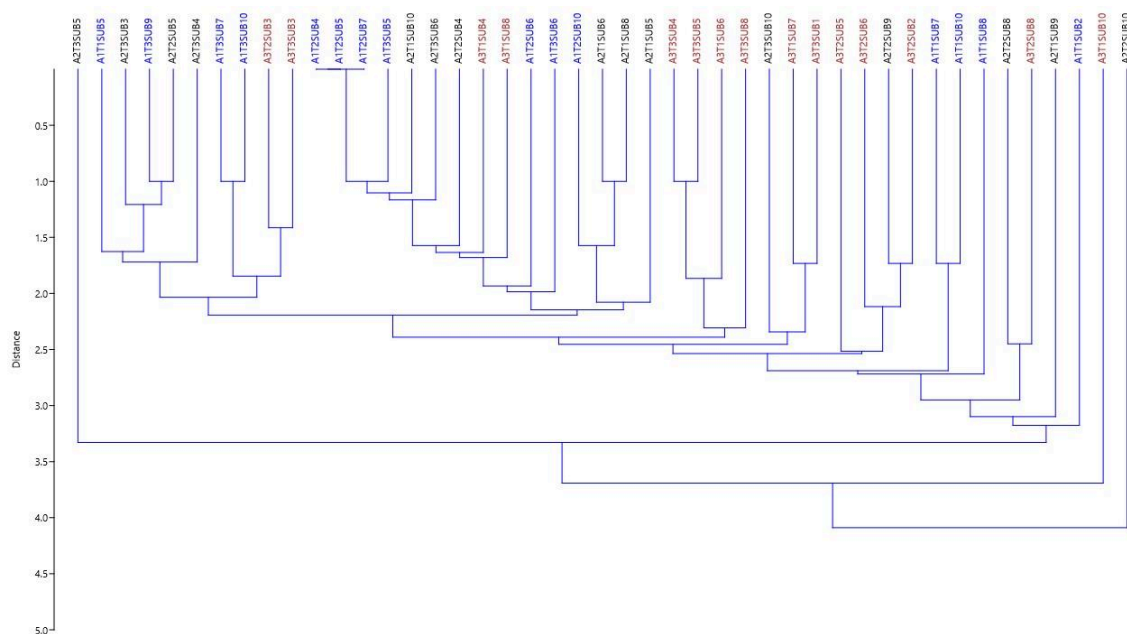


Figura 3. Análise de agrupamento das comunidades de briófitas dos Campos de Altitude do Parque Nacional do Caparaó.

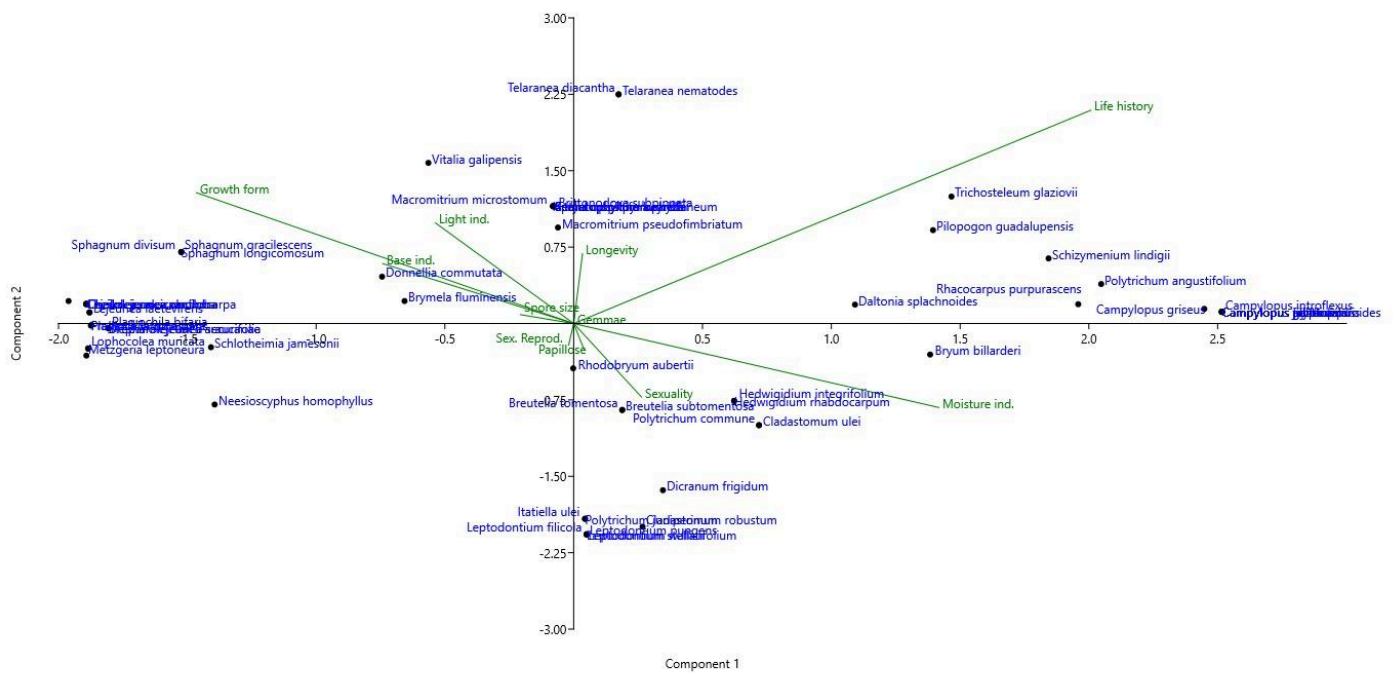


Figura 4. Análise de componentes principais (PCA) da classificação das características morfo-ecológicas observadas nas espécies coletadas nos Campos de Altitude do Parque Nacional do Caparaó.

Tabela 2. Comunidade de briófitas dos Campos de Altitude do Parque Nacional do Caparaó, ES e MG, Brasil em termos de distribuição das espécies (ocorrência em cada área sendo A1T1-A1T3 = área 1, transecto 1 até transecto 3, referente a coleta em Minas Gerais, A2T1-A2T3 = área 2 transecto 1 até transecto 3, referente a coleta no Espírito Santo, A3T1-A3T3 = área 3 transecto de 1 a 3, referente a coleta no Espírito Santo; frequência para cada área analisada e frequência relativa para o total das áreas)

Família	Espécies	Parâmetros da Comunidade							
		Número de ocorrências				Frequência			
		A1T1-A1T3	A2T1-A2T3	A3T1-A3T3	Total	Área 1	Área 2	Área 3	FR (%) Total
Balantiopsidaceae	<i>Neesioscyphus homophyllus</i> (Nees) Grolle	1	2	0	3	0,06	0,06	0	0,06
Bartramiaceae	<i>Breutelia subtomentosa</i> (Hampe) A.Jaeger	1	2	0	2	0,06	0,06	0	0,04
	<i>Breutelia tomentosa</i> (Sw. ex Brid.) A. Jaeger	2	0	0	2	0,13	0	0	0,04
Bryaceae	<i>Bryum billarderi</i> Schwaegr.	1	6	7	14	0,06	0,4	0,46	0,31
	<i>Rhodobryum aubertii</i> (Schwägr.) Thér.	2	0	0	2	0,13	0	0	0,04
Daltoniaceae	<i>Daltonia splachnoides</i> (Sm.) Hook. & Taylor	0	3	3	6	0	0,2	0,2	0,13
Dicranaceae	<i>Dicranum frigidum</i> Müll. Hal.	1	1	1	3	0,06	0,06	0,06	0,06
Ditrichaceae	<i>Cladastomum robustum</i> Broth.	0	1	1	2	0	0,06	0,06	0,04
	<i>Cladastomum ulei</i> Müll. Hal.	0	0	1	1	0	0	0,06	0,04
Frullaniaceae	<i>Frullania atrata</i> (Sw.) Nees	0	1	0	1	0	0,06	0	0,02
	<i>Frullania ericoides</i> (Nees) Mont.	0	1	0	1	0	0,06	0	0,02
	<i>Frullania intumescens</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.	0	1	0	1	0	0,06	0	0,02

Hedwigiaceae	<i>Hedwigidium integrifolium</i> (P.Beauv.) Dixon	1	3	6	10	0,06	0,2	0,4	0,02
	<i>Hedwigidium rhabdocarpum</i> (Hampe) A.Jaeger	0	3	0	3	0	0,2	0	0,06
Lejeuneaceae	<i>Blepharolejeunea securifolia</i> (Steph.) R.M.Schust.	0	1	0	1	0	0,06	0	0,02
	<i>Cheilolejeunea uncioba</i> (Lindenb.) Malombe	0	1	1	2	0	0,06	0,06	0,04
	<i>Cheilolejeunea xanthocarpa</i> (Lehm. & Lindenb.) Malombe	0	1	1	2	0	0,06	0,06	0
	<i>Drepanolejeunea araucariae</i> Steph.	0	2	0	2	0	0,13	0	0,04
	<i>Lejeunea calcicola</i> R.M. Schust.	1	0	0	1	0,06	0	0	0,02
	<i>Lejeunea flava</i> (Sw.) Nees	0	2	1	3	0	0,13	0,06	0,06
	<i>Lejeunea laetevirens</i> Nees & Mont.	0	0	1	1	0	0	0,06	0,02
Lepidoziaceae	<i>Telaranea diacantha</i> (Mont.) Engel & Merr.	1	1	3	5	0,06	0	0,2	0,11
	<i>Telaranea nematodes</i> (Gottsche ex Austin) M.A.Howe	0	1	0	1	0	0,06	0	0,02
Leucobryaceae	<i>Campylopus arctocarpus</i> (Hornsch.) Mitt.	3	1	1	5	0,2	0,06	0,06	0,11
	<i>Campylopus cryptopodioides</i> Broth.	1	0	0	1	0,06	0	0	0,02
	<i>Campylopus filifolius</i> (Hornsch.) Mitt.	0	2	2	4	0	0,13	0,13	0,08
	<i>Campylopus gastro-alaris</i> (Müll.Hal.) Paris	0	0	1	1	0	0	0,06	0,02
	<i>Campylopus griseus</i> (Hornsch.) A.Jaeger	3	0	3	6	0,2	0	0,2	0,13
	<i>Campylopus introflexus</i> (Hedw.) Brid.	0	0	2	2	0	0	0,13	0,04

	<i>Campylopus julicaulis</i> Broth.	1	4	0	5	0,06	0,26	0	0,11
	<i>Campylopus pilifer</i> Brid.	0	2	6	8	0	0,13	0,4	0,17
	<i>Campylopus pyriformis</i> (Schultz) Brid.	6	9	4	19	0,4	0,53	0,26	0,42
	<i>Pilopogon guadalupensis</i> (Brid.) J.-P.Frahm	1	0	0	1	0,06	0	0	0,02
Lophocoleaceae	<i>Lophocolea muricata</i> (Lehm.) Nees in Gottsche et al.	0	1	0	1	0	0,06	0	0,02
Macromitriaceae	<i>Macromitrium microstomum</i> (Hook. & Grev.) Schwägr.	0	0	1	1	0	0	0,06	0,02
	<i>Macromitrium pseudofimbriatum</i> Hampe	0	1	0	1	0	0,06	0	0,02
	<i>Schlotheimia jamesonii</i> (Arn.) Brid.	0	0	1	1	0	0	0,06	0,02
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria leptoneura</i> Spruce	0	0	1	1	0	0	0,06	0,02
Mniaceae	<i>Schizymenium lindigii</i> (Hampe) A.J.Shaw	0	0	1	1	0	0	0,06	0,02
Pilotrichaceae	<i>Brymela fluminensis</i> (Hampe) W.R.Buck	0	1	0	1	0	0,06	0	0,02
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila bifaria</i> (Sw.) Lindenb.	0	0	1	1	0	0	0,06	0,02
	<i>Plagiochila corrugata</i> (Nees) Nees & Mont.	0	0	1	1	0	0	0,06	0,02
Polytrichaceae	<i>Itatiella ulei</i> (Broth. ex Müll. Hal.) G.L.Sm.	1	2	1	4	0,06	0,13	0,06	0,08
	<i>Polytrichum angustifolium</i> Mitt.	0	1	2	3	0	0,06	0,13	0,08
	<i>Polytrichum commune</i> L. ex Hedw.	1	1	2	4	0,06	0,06	0,13	0,08
	<i>Polytrichum juniperinum</i> Willd. ex Hedw.	4	5	3	12	0,26	0,33	0,2	0,26
Pottiaceae	<i>Leptodontium filicola</i> Herzog	0	1	0	1	0	0,06	0	0,02

	<i>Leptodontium pungens</i> (Mitt.) Kindb.	0	0	1	1	0	0	0,06	0,02
	<i>Leptodontium stellatifolium</i> (Hampe) Broth.	3	0	4	7	0,2	0	0,26	0,15
	<i>Leptodontium wallisii</i> (Müll.Hal.) Kindb.	1	0	0	1	0,06	0	0	0,02
Rhacocarpaceae	<i>Rhacocarpus purpurascens</i> (Brid.) Müll. Hal.	1	0	0	1	0,06	0	0	0,02
Sematophyllaceae	<i>Aptychopsis pyrrophylla</i> (Müll.Hal.) Wijk & Margad.	0	1	0	1	0	0,06	0	0,02
	<i>Brittonodoxa subpinnata</i> (Brid.) W.R. Buck, P.E.A.S.Câmara & Carv.-Silva	0	0	1	0	0	0	0,06	0,02
	<i>Donnellia commutata</i> (Müll.Hal.) W.R.Buck	0	0	1	0	0	0	0,06	0,02
	<i>Sematophyllum beyrichii</i> (Hornsch.) Broth.	1	2	0	3	0,06	0,13	0	0,06
	<i>Sematophyllum succedaneum</i> (Hook.f. & Wilson) Mitt.	1	0	0	1	0,06	0	0	0,02
	<i>Sematophyllum swartzii</i> (Schwägr.) W.H.Welch & H.A.Crum	0	1	1	2	0	0,06	0,06	0,04
	<i>Trichosteleum glaziovii</i> (Hampe) W.R.Buck	1	1	1	3	0,06	0,06	0,06	0,06
	<i>Vitalia cuspidifera</i> (Mitt.) P.E.A.S.Câmara, Carv.-Silva & W.R. Buck	1	2	0	3	0,06	0,13	0	0,06
	<i>Vitalia galipensis</i> (Müll. Hal.) P.E.A.S.Câmara, Carv.-Silva & W.R. Buck	0	0	1	1	0	0	0,06	0,02
Sphagnaceae	<i>Sphagnum divisum</i> H.A.Crum	1	1	0	2	0,06	0,06	0	0,04
	<i>Sphagnum gracilescens</i> Hampe ex. Müll. Hal.	1	0	0	1	0,06	0	0	0,02
	<i>Sphagnum longicomosum</i> Müll. Hal. ex Warnst.	4	0	0	4	0,26	0	0	0,08

Tabela 3. Totais e porcentagem das características morfo-ecológicas encontradas para as comunidades de briófitas do PARNA Caparaó.

Grupo	Característica	Total	%
Forma de crescimento	Hepáticas	18	28
	Musgos acrocárpicos	25	39
	Musgos pleurocárpicos	17	26
	Sphagnum	3	4
Modo de vida	Colonizadores	24	38
	Perene permanente	12	19
	Perene tolerante	11	17
	Perene revivente	16	25
Sexualidade	Monóico	22	34
	Dióico	41	66
Papilas	Ausente	49	77
	Presente	14	23
Longevidade	Ciclo de vida curto	14	23
	Ciclo de vida longo	49	77
Luminosidade	Exposição direta	29	46
	Sombreado	32	50
	Escuro	2	4
Reprodução sexuada	Comum	47	74
	Rara	16	26
Tamanho dos esporos	Esporos pequenos (até 25 µm)	49	77
	Esporos medianos (entre 26 µm e 50 µm)	14	23
Gemas	Ausente	63	100
	Presente	0	0
Umidade	Úmido	36	57

	Estresse tolerante	10	15
	Pouca água	17	26
pH do substrato	Básico	32	51
	Ácido	31	49

Tabela 4. Listagem e sigla das espécies encontradas nos transectos e suas características morfo-ecológicas (GM- grupo morfológico; HV- histórico de vida; SE - sexualidade; PA - papilas; LO - longevidade; TE- tamanho do esporo; RS- reprodução sexuada; GE- presença de gemas; LU-luminosidade; UM- umidade; PH- pH do substrato).

Espécies	Características ecológicas										
	GM	HV	SE	PA	LO	TE	RS	GE	LU	PH	UM
<i>Aptychopsis pyrrophylla</i> (Müll.Hal.) Wijk & Margad.	2	3	1	0	2	1	1	0	2	2	1
<i>Blepharolejeunea securifolia</i> (Steph.) R.M.Schust.	3	1	2	0	2	1	1	0	2	2	1
<i>Breutelia subtomentosa</i> (Hampe) A.Jaeger	1	2	2	1	2	2	2	0	1	1	1
<i>Breutelia tomentosa</i> (Sw. ex Brid.) A. Jaeger	1	2	2	1	2	2	2	0	1	1	1
<i>Brittonodoxa subpinnata</i> (Brid.) W.R. Buck, P.E.A.S.Câmara & Carv.-Silva	2	3	1	0	2	1	1	0	2	2	1
<i>Brymela fluminensis</i> (Hampe) W.R.Buck	2	2	2	0	2	1	1	0	2	2	1
<i>Bryum billardieri</i> Schwaegr.	1	3	2	0	2	1	1	0	1	1	2
<i>Campylopus arctocarpus</i> (Hornsch.) Mitt.	1	4	2	0	2	1	1	0	1	1	3
<i>Campylopus cryptopodioides</i> Broth.	1	4	2	0	2	1	1	0	1	1	3
<i>Campylopus filifolius</i> (Hornsch.) Mitt.	1	4	2	0	2	1	1	0	1	1	3
<i>Campylopus gastro-alaris</i> (Müll.Hal.) Paris	1	4	2	0	2	1	1	0	1	1	3
<i>Campylopus griseus</i> (Hornsch.) A.Jaeger	1	4	2	0	2	2	1	0	1	1	3
<i>Campylopus introflexus</i> (Hedw.) Brid.	1	4	2	0	2	1	1	0	1	1	3
<i>Campylopus julicaulis</i> Broth.	1	4	2	0	2	1	1	0	1	1	3
<i>Campylopus pilifer</i> Brid.	1	4	2	0	2	1	1	0	1	1	3
<i>Campylopus pyriformis</i> (Schultz) Brid.	1	4	2	0	2	1	1	0	1	1	3

<i>Cheilolejeunea uncioba</i> (Lindenb.) Malombe	3	1	1	0	2	1	1	0	2	2	1
<i>Cheilolejeunea xanthocarpa</i> (Lehm. & Lindenb.) Malombe	3	1	1	0	2	1	1	0	2	2	1
<i>Cladastomum robustum</i> Broth.	1	1	2	0	1	1	1	0	1	2	3
<i>Cladastomum ulei</i> Müll. Hal.	1	2	2	0	2	1	1	0	1	1	2
<i>Daltonia splachnoides</i> (Sm.) Hook. & Taylor	2	3	1	0	1	1	1	0	2	1	3
<i>Dicranum frigidum</i> Müll. Hal.	1	1	2	0	2	1	1	0	2	1	3
<i>Donnellia commutata</i> (Müll.Hal.) W.R.Buck	2	2	1	0	2	1	1	0	2	2	1
<i>Drepanolejeunea araucariae</i> Steph.	3	1	2	0	2	1	1	0	2	2	1
<i>Frullania atrata</i> (Sw.) Nees	3	1	1	0	2	2	1	0	2	2	1
<i>Frullania ericoides</i> (Nees) Mont.	3	1	2	0	1	2	2	0	2	2	1
<i>Frullania intumescens</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.	3	1	2	0	2	2	1	0	2	2	1
<i>Hedwigidium integrifolium</i> (P.Beauv.) Dixon	2	2	1	1	2	1	2	0	1	1	3
<i>Hedwigidium rhabdocarpum</i> (Hampe) A.Jaeger	2	2	1	1	2	1	2	0	1	1	3
<i>Itatiella ulei</i> (Broth. ex Müll. Hal.) G.L.Sm.	1	1	2	0	1	1	1	0	1	1	2
<i>Lejeunea calcicola</i> R.M. Schust.	3	1	1	0	2	1	1	0	2	2	1
<i>Lejeunea flava</i> (Sw.) Nees	3	1	1	1	2	1	1	0	2	2	1
<i>Lejeunea laetevirens</i> Nees & Mont.	3	1	1	1	2	1	1	0	2	2	1
<i>Leptodontium filicola</i> Herzog	1	1	2	1	1	1	2	0	1	1	2
<i>Leptodontium pungens</i> (Mitt.) Kindb.	1	1	2	1	1	1	2	0	1	1	2

<i>Leptodontium stellatifolium</i> (Hampe) Broth.	1	1	2	1	1	1	2	0	1	1	2
<i>Leptodontium wallisii</i> (Müll.Hal.) Kindb.	1	1	2	1	1	1	2	0	1	1	2
<i>Lophocolea muricata</i> (Lehm.) Nees in Gottsche et al.	3	1	2	0	1	2	1	0	2	2	1
<i>Macromitrium microstomum</i> (Hook. & Grev.) Schwägr.	2	3	1	0	2	1	1	0	2	2	1
<i>Macromitrium pseudofimbriatum</i> Hampe	2	3	2	0	2	2	1	0	2	2	1
<i>Metzgeria leptoneura</i> Spruce	3	1	2	0	1	2	1	0	2	2	1
<i>Neesioscyphus homophyllus</i> (Nees) Grolle	3	1	2	0	1	1	1	0	1	1	1
<i>Pilopogon guadalupensis</i> (Brid.) J.-P.Frahm	1	4	2	0	2	1	2	0	2	1	1
<i>Plagiochila bifaria</i> (Sw.) Lindenb.	3	1	2	0	2	1	1	0	2	2	1
<i>Plagiochila corrugata</i> (Nees) Nees & Mont.	3	1	2	0	2	2	1	0	2	2	1
<i>Polytrichum angustifolium</i> Mitt.	1	4	2	0	2	1	1	0	1	1	2
<i>Polytrichum commune</i> L. ex Hedw.	1	2	2	0	2	1	1	0	1	1	2
<i>Polytrichum juniperinum</i> Willd. ex Hedw.	1	1	2	0	1	1	1	0	1	1	2
<i>Rhacocarpus purpurascens</i> (Brid.) Müll. Hal.	2	4	2	1	1	2	2	0	1	1	3
<i>Rhodobryum aubertii</i> (Schwägr.) Thér.	1	2	2	0	2	2	2	0	2	1	1
<i>Schizymenium lindigii</i> (Hampe) A.J.Shaw	2	4	2	0	1	1	1	0	2	1	3
<i>Schlotheimia jamesonii</i> (Arn.) Brid.	2	1	1	0	2	1	1	0	2	2	1
<i>Sematophyllum beyrichii</i> (Hornsch.) Broth.	2	3	1	0	2	1	1	0	2	2	1
<i>Sematophyllum</i>	2	3	1	0	2	1	1	0	2	2	1

<i>succedaneum</i> (Hook.f. & Wilson) Mitt.											
<i>Sematophyllum swartzii</i> (Schwägr.) W.H.Welch & H.A.Crum	2	3	1	0	2	1	1	0	2	2	1
<i>Sphagnum divisum</i> H.A.Crum	4	2	2	0	2	2	2	0	1	2	1
<i>Sphagnum gracilescens</i> Hampe ex. Müll. Hal.	4	2	2	0	2	2	2	0	1	2	1
<i>Sphagnum longicomosum</i> Müll. Hal. ex Warnst.	4	2	2	0	2	2	2	0	1	2	1
<i>Telaranea diacantha</i> (Mont.) Engel & Merr.	3	4	1	1	2	1	2	0	3	1	1
<i>Telaranea nematodes</i> (Gottsche ex Austin) M.A.Howe	3	4	1	1	2	1	2	0	3	1	1
<i>Trichosteleum glaziovii</i> (Hampe) W.R.Buck	2	4	1	1	2	2	1	0	2	2	3
<i>Vitalia cuspidifera</i> (Mitt.) P.E.A.S.Câmara, Carv.-Silva & W.R. Buck	2	3	1	0	2	1	1	0	2	2	1
<i>Vitalia galipensis</i> (Müll. Hal.) P.E.A.S.Câmara, Carv.-Silva & W.R. Buck	3	3	1	0	2	1	1	0	2	2	1

Rediscovering *Bucklandiella visnadiae* (W.R. Buck) Bedn.-Ochyra & Ochyra: addition of taxonomic characters and ecological assessment of an endemic moss from Caparaó National Park

KAROLINY PORTES ALVES¹ & DENILSON F. PERALTA²

1. Instituto de Pesquisas Ambientais, Av. Miguel Stéfano, CEP 04301902 São Paulo, SP, Brazil.
<https://orcid.org/0000-0003-0816-2832>. E-mail: karolinyportes@gmail.com

2. Instituto de Pesquisas Ambientais, Av. Miguel Stéfano, CEP 04301902 São Paulo, SP, Brazil.
<http://orcid.org/0000-0003-4304-7258>. E-mail: denilsonfperalta@mail.com

Introduction

Grimmiaceae is associated with cold and temperate areas, in the tropics, they occur only in high mountain regions (Bednarek-Ochyra *et al.* 1999). The family is sparsely represented in Brazil because the country is primarily composed of humid or arid low-altitude tropics, without suitable habitats for these mosses (Bednarek-Ochyra *et al.* 1999). Thus, only three genera are reported (*Bucklandiella* Roiv., *Grimmia* Hedw. and *Racomitrium* Brid.), whose occurrence is restricted to the high-altitude grassland regions of southern and southeastern Brazil (Bednarek-Ochyra *et al.* 1999, Flora e Funga do Brasil 2024).

The genus *Bucklandiella* Roiv. has only one species in Brazil and initially the specimen was described as *Racomitrium visnadiae* W.R.Buck. This species was collected and described by William R. Buck in 1997 along the trail between Tronqueira and Terreirão, in the Caparaó National Park at approximately 1,500 m.a.s.l., in the state of Minas Gerais (Buck 1997). Almost 10 years after the discovery of the species, Ochyra *et al.* (2003) combined several species of *Racomitrium* Brid. in the genus *Bucklandiella* Roiv., based on the same material used in the original description and, therefore, without describing the sporophyte.

Since its discovery, no other specimen of this species has been found in other areas of Brazil or the world, and thus, it was only known from the type material. During a floristic study for Caparaó National Park, 30 years after the species discovery, new colonies of *Bucklandiella visnadiae* (W.R. Buck) Bedn.-Ochyra & Ochyra were found both in the collection of the Herbarium SP, collected in 2016, and our new collections in 2023. The new specimens has sporophytes, thus, this work will contribute to the taxonomic knowledge of the taxon, considering that the original description did not contain information about the plant's sporophyte.

Caparaó National Park is a Conservation Unit located on the border between two Brazilian states, Minas Gerais and Espírito Santo (ICMBio 2015). The area has a history of anthropogenic impacts due to timber exploitation, cattle farming, and coffee plantations (Gobbo *et al.* 2016). Despite this history of use, Caparaó National Park is one of the most representative areas for preserving the Atlantic Forest. It constitutes a significant geological heritage, provides protection for watersheds, and harbors various threatened species of fauna and flora (Gobbo *et al.* 2016). According to the latest assessment of threatened species for the state of Espírito Santo, this Conservation Unit has the highest number of bryophyte species in any threat category (Santos *et al.* 2019).

The development of efficient strategies for the conservation and sustainable use of biodiversity fundamentally depends on understanding the biological richness within a region. Therefore, considering the history of anthropogenic impacts and the significant numbers of threatened species analyzed only within a specific area of the park, this work also aims to contribute to the assessment of the conservation status of the species *Bucklandiella visnadiae* (W.R. Buck) Bedn.-Ochyra & Ochyra, endemic to Caparaó and the only occurrence of the genus in Brazil.

The collection methodology followed Glime & Wagner (2017), and identification was conducted according to Ochyra *et al.* (2003). The analysis of conservation status of *Bucklandiella visnadiae* (W.R. Buck) Bedn.-Ochyra & Ochyra in Brazil followed the guidelines of the International Union for Conservation of Nature (IUCN) (2003) adapted for bryophytes (Hallingbäck *et al.* 1998; Hodgetts 2015; Hodgetts *et al.* 2019). The Extent of Occurrence (EOO) and Area of Occupancy (AOO) were calculated using GeoCat Kew software (<http://geocat.kew.org/>).

Taxonomic treatment

Bucklandiella visnadiae (W.R. Buck) Bedn.-Ochyra & Ochyra ex K. Portes-Alves & Peralta

Type:—BRAZIL. Minas Gerais, Municipality of Alto Caparaó, Caparaó National Park. Holotype SP477786!, 20°15'12" S, 41°28'49" W, 1970-2350 m elevation, 31-X-1994, *Buck* 27020. Paratype SP206145!, Along trail from Terreirão to the summit of Pico da Bandeira, ca. 20°25' S, 41°43' W 2350-2890 m elevation, 16-IX-1984, *D.M. Vital & W.R. Buck* 11759.

Plants aquatic, medium-sized, stiff, dark red-brown to blackish below, dark yellow-green at extreme tips. Stems to ca. 6 cm long, little branched, brittle when dry; in cross-section with 2-4(-5) outer rows of small thick-lumened cells, surrounding larger thick-walled cells, central strand none; axillary hairs with 3-4 oblate to quadrate basal cells, all hyaline or the basalmost one sometimes brown, and 4-7 short-rectangular hyaline apical cells. Leaves crowded, erect, somewhat homomallous, little altered when moist, 1.5-2.4 mm long, to 0.5 mm wide, with a concave, +/-

sheathing base, short-decurrent; margins plane throughout or erect at base, entire; costa long-excurrent, concolorous, the excurrent portion comprising 1/3-1/2 the leaf length, blunt or abruptly pointed at apex, ca. 140 µm wide at base, 100-125 µm wide just above lamina, in section round above with 6-9 cells in diam., flattened below with a broad dorsal stereid band 2-3 cells thick and 2(-3) rows of larger ventral cells; lamina unistratose except bistratose at extreme apex and juxtacostally, sometimes unequal and extending along costa higher on one side than the other; laminal cells long-rectangular, 20-36 µm long, 4-5 µm wide, somewhat shorter at the extreme apical margins, the walls strongly nodose-thickened, +/- smooth, often colored at insertion; alar cells differentiated in 1-2(-3) rows at basal margins, extending up the margins by 3-7 cells, short-rectangular, 16- 32 X 6-10 µm, slightly nodose-thickened. Sporophyte 10 mm long. Capsule elipsoide, yellowish brown, erect, 2.0 mm long, faintly and irregularly ribbed. Operculum rostrate. Peristome simple and papillose. Calyptra not found.

Ecology or habitat:— The Extent of Occurrence (EOO) was calculated as 0.000 km², and the Area of Occupancy (AOO) as 8.000 km², classifying the species as Critically endangered (CR) under criteria B2 ab (ii, iii, v). This classification is justified by its presence in only five localities within the park, with geographically restricted, severely fragmented, and isolated populations experiencing population decline.

IUCN Threat Categorization: 1.1.3 (predatory tourism) , 7.1.1 (wildfires), 11.1 (habitat shifting & alteration). The species is seriously threatened due to the risk of habitat loss and fragmentation, resulting from the intense tourist activity in the region where it occurs. Additionally, the frequent risk of wildfires further worsens the situation, endangering the survival of this endemic species, considering that only a few populations have been found since its discovery, and only one has shown individuals with sporophytes. This situation may result in the continuous reduction of its Area of Occupancy (AOO)

Acknowledgments

Thanks to the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico for the M.Sc Grant to the first author.

References

Bednarek-Ochyra, H. *et al.* 1999. The genus *Racomitrium* (Grimmiaceae) in Brazil, with the first report of *R. subsecundum* in South America. *Brittonia* 51 (1): 93-105.

- Buck, W.R. 1997. A new Brazilian species of *Racomitrium* (Grimmiaceae). *Brittonia* 49 (9): 463-465.
- Flora e Funga do Brasil. 2025. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> acesso em: 1 mai 2024.
- Gobbo, S.D.A. *et al.* 2016. Uso da terra no Entorno do PARNA Caparaó: Preocupação com Incêndios Florestais. *Floresta e Ambiente* 23(3): 350-361.
- Hallingbäck T, Hodgetts N, Raeymaekers G *et al.* 1998. Guidelines for application of the revised IUCN threat categories to bryophytes. *Lindbergia* 23: 6–12.
- Hodgetts, N. 2015 Checklist and country status of European bryophytes – towards a new Red List for Europe. *Irish Wildlife Manuals* 84: 1-85.
- Hodgetts, N.; Cálix, M.; Englefield, E. *et al.* 2019. A miniature world in decline: European Red List of mosses, liverworts and hornworts. Brussels, IUCN.
- ICMBio. 2015. Plano de Manejo Parque Nacional do Caparaó. Brasília. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. pp. 1-539.
- IUCN 2003. Guidelines for application of IUCN Red List Criteria at regional levels: Version 3.0. Cambridge, IUCN Publications.
- Ochyra, R. *et al.* 2003. Census Catalogue of Polish Mosses. Polish Academy of Sciences, Institute of Botany 3: 1-372.
- Santos, N.D. *et al.* 2019 Briófitas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. pp. 108-123. *In*: Fraga, C.N., Formigoni, M.H. & Chaves, F.G. (Orgs.). Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Instituto Nacional da Mata Atlântica, Santa Teresa.

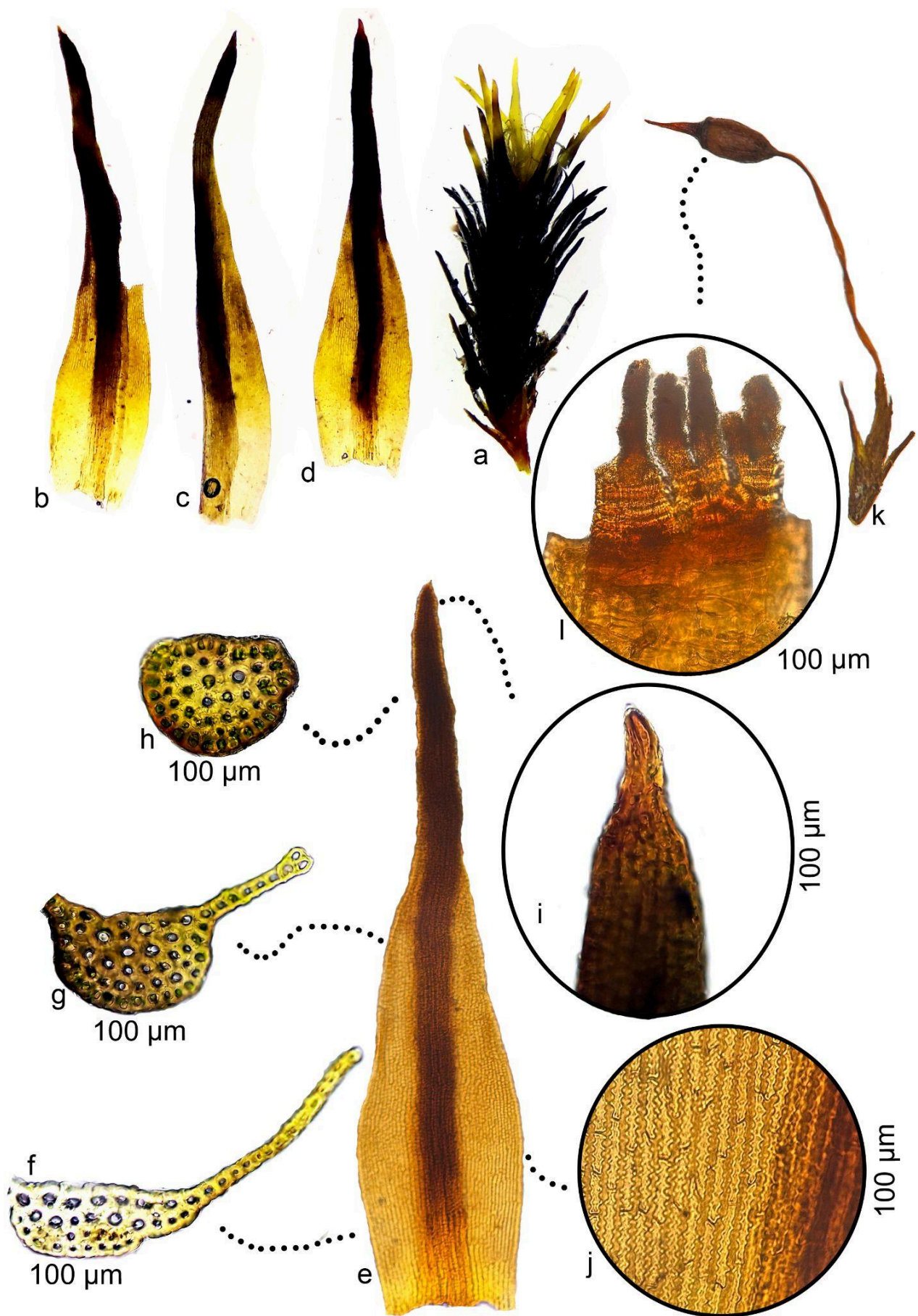


FIGURE 1. *Bucklandiella visnadiae* (W.R. Buck) Bedn.-Ochyra & Ochyra ex K. Portes-Alves & Peralta. A. Gametophyte. B-E. Leaves. F-H. Cross section of the leaf. I. Detail of the apex of the coast. J. Detail of the basal cells. K. sporophyte. L. Peristome papillae.

Capítulo 4 - Short communication: manuscrito a ser submetido ao periódico Phytotaxa

Two new species of *Zygodon* (Orthotrichaceae) in Brazil

KAROLINY PORTES ALVES¹ & DENILSON F. PERALTA²

1. Instituto de Pesquisas Ambientais, Av. Miguel Stéfano, CEP 04301902 São Paulo, SP, Brazil.

<https://orcid.org/0000-0003-0816-2832>. E-mail: karolinyportes@gmail.com

2. Instituto de Pesquisas Ambientais, Av. Miguel Stéfano, CEP 04301902 São Paulo, SP, Brazil.

<http://orcid.org/0000-0003-4304-7258>. E-mail: denilsonfperalta@mail.com

The genus *Zygodon* Hook. & Taylor belongs to the Orthotrichaceae family and has a worldwide distribution, frequently growing on the cortex of tree trunks (Wilbraham & Long 2005). Brotherus (1902-1903) recognized 93 species worldwide, with the American continent having the highest number of species, approximately 57. The monographic study conducted by Malta (1926) considered about 77 species for this genus. However, the Index Muscorum recognized 90 species worldwide (Wijk *et al.* 1969). In a more recent work, Vitt (1982) reduced this number to 52 species.

Over the years, taxonomic studies have been conducted for Europe (Düll 1985, 1992), Australasia (Lewinsky 1990), Himalaya (Wilbraham & Long 2005), and southern South America (Calabrese 2006). The genus has also been reported in regional treatments: The moss flora of Mexico (Sharp & Crum 1994), Prodrum Bryologiae Novo-Granatensis (Churchill & Linares 1995), Flora of Southern Africa (Magill & Van Rooy 1998), Moss Flora of the Upper Bureya River (Ignatov *et al.* 2000), Guide to the Bryophytes of Tropical America (Gradstein *et al.* 2001) and Moss Flora of Central America (Allen 2002).

The *Zygodon* plants are characterized by their small to medium size, with light to dark green coloration, growing in tufts, cushions, or mats. Stems erect, simple or branched, tomentose. Leaves lanceolate, linear-lanceolate, appressed, erect-patent, contorted or crisped when dry, expanded, squarrose to recurved when moist, apex acute, acuminate, apiculate, or obtuse, margins entire to dentate, flat, undulate, or recurved. Costa subpercurrent to short-excurrent, upper cells of the blade rounded to hexagonal, papillose, basal cells square to hexagonal or rectangular, hyaline. Dioicous or autoicous. Perichaetial leaves are only slightly different. Seta smooth, erect. Capsule erect, pyriform or cylindrical, ribbed, mostly small, exannulate. Peristome double, single or absent. Calyptra cucullate, smooth or rarely hairy.

In Brazil, no taxonomic study has been conducted for the genus. Nevertheless, six species (*Zygodon campylophyllus* Müll.Hal., *Zygodon obtusifolius* Hook., *Zygodon ochraceus* Müll.Hal., *Zygodon patrum* Sehnem, *Zygodon reinwardtii* (Hornsch.) A.Braun and *Zygodon viridissimus*

(Dicks.) Brid., and two varieties (*Zygodon reinwardtii* (Hornsch.) A.Braun var. *reinwardtii* and *Zygodon reinwardtii* var. *capillicaulis* (Müll.Hal.) Malta are founded in literature, occurring exclusively in the highlands of Atlantic Forest (Flora e Funga do Brasil 2025).

During floristic studies in the Caparaó National Park, a Conservation Unit in a High Altitude Field area in Brazil, we found a sample with different characteristics from other *Zygodon* species found in Brazil. Therefore, we decided to revise all herbarium specimens and literature, and the information that came out stimulated this publication.

Upon reidentifying the *Zygodon* specimens in the Maria Eneyda Pacheco Kauffmann Fidalgo collection (SP), we found that one of the samples identified as *Z. campylophyllus* exhibits a unique morphological characteristic at the base of its leaf, never before observed in any other species within the genus. Here, we report it as a new species for another High Altitude Field area in Brazil, the Itatiaia National Park.

Therefore, this study reports two new species for the genus *Zygodon* in two Conservation Units within the High Altitude Fields of the Atlantic Forest in Brazil, contributing to the expansion of knowledge regarding the group's geographical distribution worldwide.

Taxonomic treatment

Zygodon bandeirae K. Portes-Alves & D.F. Peralta

Type:—BRAZIL. Minas Gerais: Municipality of Alto Caparaó, Caparaó National Park, 20°15'12" S, 41°28'49" W, 2500 m, 23 April 2016, *R. Dias-Melo 1062* (holotype SP [ac.477786!]). Ibidem: Along trail from Terreirão to the summit of Pico da Bandeira, 20°25' S, 41°43' W, 2350-2890 m, 16 November 1984, *D.M. Vital & W.R. Buck 11759* (Paratype SP [ac.206145!])

Plants yellowish-green above, brown below, growing in tufts. Stems erect, scarcely branched, tomentose. Rhizoids are reddish. Leaves appressed, irregularly twisted or curved and pointing at the same direction when dry, erect-spreading to recurved when moist, 1.5 (1.7) × 0.4 mm, lanceolate to linear-lanceolate, often somewhat curved and asymmetric. Lamina unistratose, margin entire. Upper and median leaf cells rounded, papillose, with 3-4(5) papillae per cell, basal cells square to rectangular, smooth. Costa long excurrent, in cross with two ventral guide-cells and dorsal sub stereids, in the upper portion without cell differentiation. Propagules fusiform to clavate-fusiform, greenish with hyaline walls, rarely more or less brown coloured, normally abundant on the stem and leaf axils, with 3-4(5) cells and only transverse septa. Autoicous. Seta 10 mm long. Capsule

yellowish brown, erect, cylindrical, 2,3 mm. Operculum slightly conical at base, rostrate. Peristome absent. Calyptra mitrate, cylindrical smooth.

Ecology or habitat:—Atlantic Forest, in a high altitude field, growing on the cortex of live tree trunks.

Etymology:—The specific epithet is a reference to the Conservation Unit where the species was first found and, so far, the only record of it.

The plant habit resembles *Zygodon viridissimus* but the long excurrent costa of the *Z. bandeirae* are conclusive while *Z. viridissimus* has the costa subpercurrent.

Zygodon nematodeus K. Portes-Alves & D.F. Peralta

Type:—BRAZIL. Minas Gerais: Municipality of Itatiaia, Itatiaia National Park, Montane Atlantic Forest, between the park entrance and Abrigo Rebouças, on a living truck, 22°22'49" S, 44°41'18" W, 2400 m, 9 June 2015, *Peralta, D.F. 17103* (holotype SP [ac.460640!]).

Plants green above, brown below, growing in tufts. Stems erect, scarcely branched, tomentose. Rhizoids are reddish. Leaves appressed, irregularly twisted or curved and pointing at the same direction when dry, erect-spreading to recurved when moist, 1.0 × 0.5 mm, lanceolate to linear-lanceolate, often somewhat curved and asymmetric. Lamina unistratose, margin entire. Upper and median leaf cells rounded, papillose, with 3-4(5) papillae per cell, basal cells square, smooth. Costa percurrent, in cross with two ventral guide-cells and dorsal sub stereids, in the upper portion without cell differentiation. Propagules fusiform to clavate-fusiform, greenish with hyaline walls, rarely more or less brown coloured, normally abundant on the stem and leaf axils, with 3-4(5) cells and only transverse septa. Sporophyte not found

Ecology or habitat:—Atlantic Forest, in a high altitude field, growing on the cortex of live tree trunks.

Etymology:—The specific epithet is a reference to the tuberculate cells at the base of the leaves, a unique characteristic of this species within the genus *Zygodon*.

This new *Zygodon* species is morphologically related with *Z. vestitus* described by Williams (1903) to Bolivia and also recorded to Colombia. *Zygodon vestitus* is illustrated in Malta (1923) and Tropicos (2023), but this species has basal margin without elongated cells and the costa are short excurrent, while *Z. nematodeus* has clearly elongated cells at basal margin and the costa is subpercurrent finishing near 3-5 cells below apex. *Zygodon restitus* also has in common the common presence of propagules, but they are 5-6 cells long and *Z. nematodeus* are 2-3.

Key to the Brazilian species of *Zygodon*

1. Toothed margins of the leaves above - *Z. reiwardtii*
1. Entire margin of the leaves - 2
 2. Leaves with long excurrent costa - *Z. bandeirae*
 2. Leaves with subpecurrent costa - 3
 3. Margin at the base of the leaves with the presence of tuberculate cells; costa ending 10-15 cells below apex - *Z. nematodeus*
 3. Margin at the base of the leaves without tuberculate cells; costa ending 3-5 cells below apex - *Z. viridissimus*

Acknowledgments

Thanks to the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico for the M.Sc Grant to the first author.

References

- Brotherus, V.F. (1902) Orthotrichaceae. 456-498 pp. In: Engler, A. & Prantl, K. (Eds.) *Die natürlichen Pflanzfamilien*. Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- Brotherus, V.F. (1903) Orthotrichaceae. 481-498 pp. In: Engler, A. & Prantl, K. (Eds.) *Die natürlichen Pflanzfamilien*. Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- Calabrese, G.M. (2006) A taxonomic revision of *Zygodon* (Orthotrichaceae) in southern South America. *The Bryologist* 109 (4): 453-509.
- Churchill, S.P. & Linares C.E.L. (1995). Prodromus bryologiae novogranatensis. Introducción a la flora de musgos de Colombia. *Biblioteca José Jerónimo Triana* 12 (2): 455-925.
- Düll, R.P.G. (1985) *Zygodon* in Europe and Macaronesia, with special regard to central Europe. *Abstracta Botanica* 9(2): 45-54.
- Düll, R.P.G. (1992) Distribution of the European and Macaronesian mosses (Bryophytina). Annotations and progress. *Bryologische Beitrage* 9/9: 1-223.
- Flora e Funga do Brasil. 2025. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 31 jan. 2025
- Gradstein, S.R., Churchill, S.P. & Salazar Allen, N. 2001. Guide to the bryophytes of tropical America. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 86: 1-577.
- Ignatov, M.S., Tan, B.C., Iwatsuki, Z. & Ignatova, E.A. 2000. Moss flora of the Upper Bureya river (Russian Far East). *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 88: 147-178.

- Lewinsky, J. (1990) *Zygodon* Hook. & Tayl. in Australasia: a taxonomic revision including SEM-studies of peristomes. *Lindbergia* 15: 109-139.
- Magill, R.E. & Van Rooy, J. 1998. Flora of Southern Africa: Bryophyta. *Botanical Research Institute* 445 - 662 pp.
- Malta, N. 1923. Studien über die Laubmoosgattung *Zygodon* 5-9. *Latvijas Universitates Raksti*, 6: 273-285.
- Malta, N. (1926) Die Gattung *Zygodon* Hook. et Tayl. Eine monographische Studie, *Latvijas Universitates Botaniska Darza Darbi*, 1185 pp.
- Sharp, A.J., Crum, H. & Eckel, P. (1994) The moss flora of Mexico. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 69: 1-1113 pp.
- Vitt, D.H. (1982) The genera of Orthotrichaceae. *Nova Hedwigia* 71: 261-268.
- Wijk, R., Margadant, W.D. & Florschütz, P.A. (1969). *Index Muscorum V. Regnum Vegetabile*, 922 pp.
- Wilbraham, J. & Long, D.G. (2005) *Zygodon* Hook. & Taylor and *Bryomaltaea* Goffinet (Bryopsida: Orthotrichaceae) in the Sino-Himalaya. *Journal of Bryology* 27: 329-342.

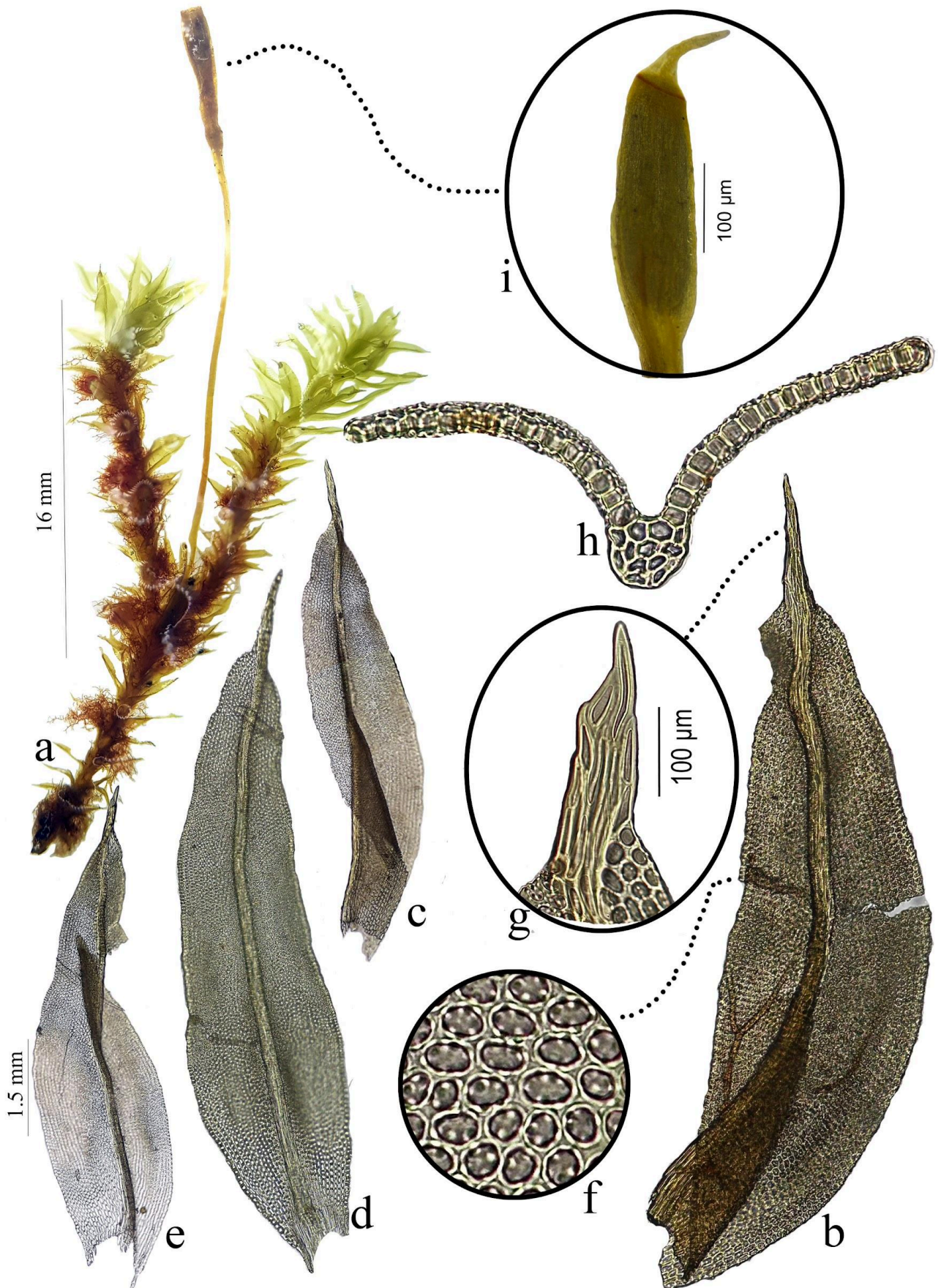


FIGURE 1. *Zygodon bandeirae* K. Portes-Alves & Peralta. A. Habit. B-E. Leaves. F. Detail of the papillae in the median cells of the leaf. G. Detail of excurrent coast. H. Cross section of the leaf. I. Detail of sporophyte capsule.

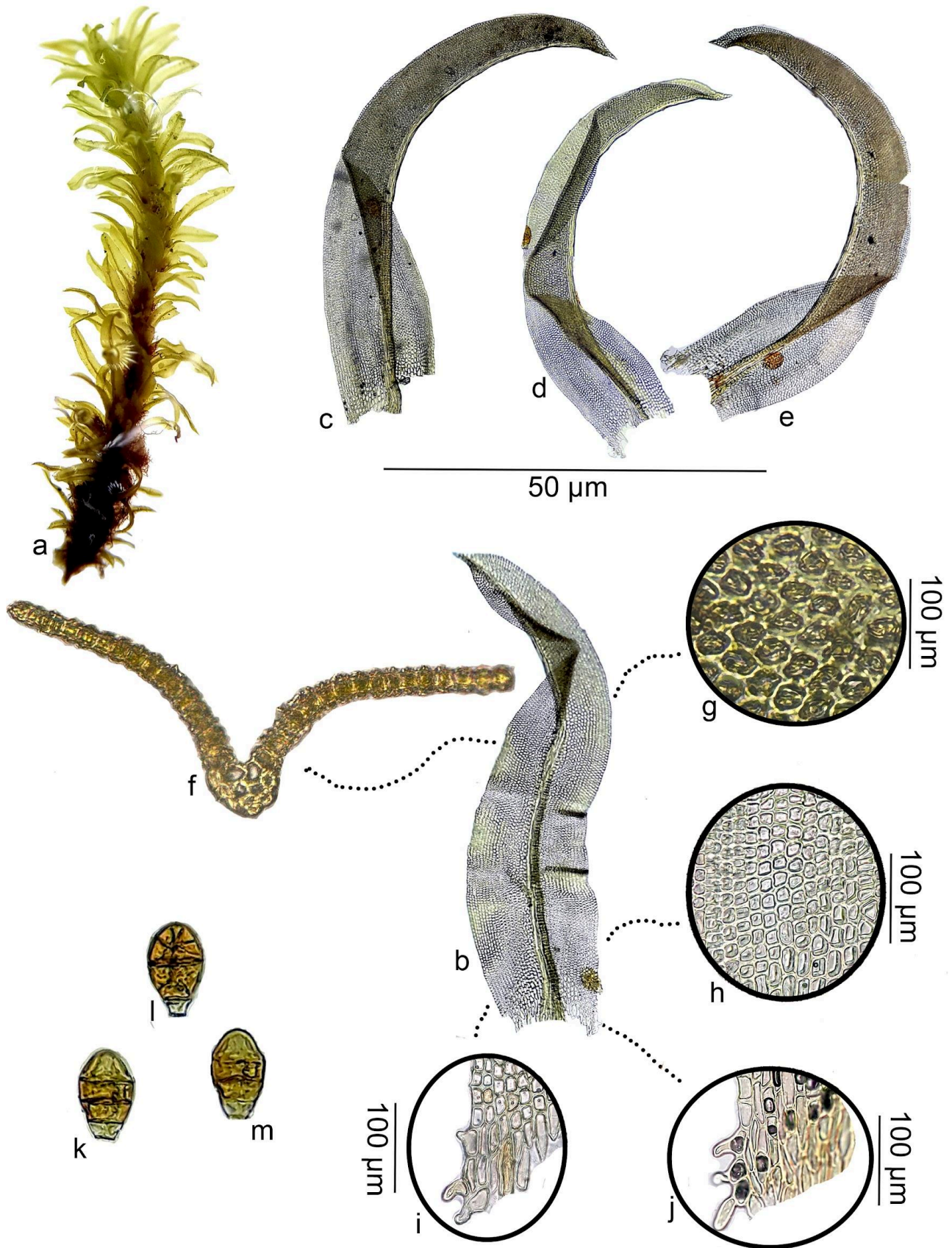


FIGURE 2. *Zygodon nematodeus* K. Portes-Alves & Peralta. A. Gametophyte. B-E. Leaves. F. Cross section of the leaf. G. Detail of the papillae in the median cells of the leaf. H. Detail of the basal cells of the leaf. I-J. Tuberculate cells of the margin of the leaf. K-M. Propagules.

