

**DOUGLAS SANTOS OLIVEIRA**

**São Paulo  
2023**



DOUGLAS SANTOS OLIVEIRA

**Levantamento florístico e avaliação histórica  
das briófitas da Reserva Biológica do Alto da  
Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil**

Dissertação apresentada ao Instituto de Pesquisas Ambientais da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, 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.

São Paulo  
2023



DOUGLAS SANTOS OLIVEIRA

**Levantamento florístico e avaliação histórica  
das briófitas da Reserva Biológica do Alto da  
Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil**

Dissertação apresentada ao Instituto de Pesquisas Ambientais da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, 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 **NÚCLEO DE BIBLIOTECAS E MAPOTECAS**  
do Instituto de Pesquisas Ambientais/SIMA.

Oliveira, Douglas Santos  
O46L Levantamento florístico e avaliação histórica das briófitas da Reserva  
Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil / Douglas  
Santos Oliveira - - São Paulo, 2023.  
136p.; il.

Dissertação (Mestrado) -- Instituto de Pesquisas Ambientais da  
Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, 2023.  
Bibliografia.

1. Briófitas 2. Levantamento florístico 3. Mata Atlântica. 4. Título.

CDU: 582.32

*“Aquele era o tempo  
Em que as sombras se abriam  
Em que homens negavam  
O que outros erguiam...”*

(Pedro Abrunhosa)





*À minha mãe.  
Dedico*



**Título:** Levantamento florístico e avaliação histórica das briófitas da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil.

**Resumo:** As briófitas são plantas criptógamas terrestres, reunidas em três Divisões: Anthocerotophyta (Antóceros), Marchantiophyta (Hepáticas) e Bryophyta (Musgos), compondo um clado monofilético entre hepáticas e musgos (o grupo Setaphyta), e os antóceros como clado-irmão das traqueófitas (Cole et al. 2019, Delaux et al. 2019, Li et al. 2020). Com cerca de 24.000 espécies catalogadas, são o segundo maior grupo vegetal conhecido (Frahm 2003, Qing-Hua et al. 2022) e representam o mais antigo grupo vegetal terrestre existente com registro histórico por dispersão geográfica de esporos que datam de 350 a 400 milhões de anos atrás na Era Devoniana (Mendão 2007, Kürschner 2008, Pereira 2009). O porte pequeno na maioria das espécies e as estruturas frágeis que as constituem, dificultam o processo de fossilização e dessa maneira, a datação da origem do grupo (Frahm 2003). Porém, inferências moleculares avançam ainda mais no passado, indicando o seu surgimento em 500 milhões de anos (Morris et al. 2018; Szövényi et al. 2021). Características morfológicas, fisiológicas e moleculares colocam as briófitas como um grupo intermediário entre as algas carófitas (Charophyceae) e as plantas vasculares (Cox et al. 2010). Singularidades das briófitas como: poiquiloidria, capacidade de fixação nos mais diversos substratos, retardo metabólico quando secas e diferentes formas de reprodução, lhes conferem resistência aos mais variados habitats e oportunidades de propagação que conseguem muitas vezes contornar a ausência de um sistema vascular (na maioria das espécies). Também a predominância da fase gametofítica  $n$  sobre a fase esporofítica  $2n$  as distingue dos demais grupos vegetais (Proctor & Tuba 2002, Frahm 2003, Vanderpoorten & Goffinet 2009, Cox et al. 2010, Huttunen et al. 2018). Presentes em quase todos os ecossistemas, exceto no marinho, são nas florestas tropicais que as briófitas se destacam em diversidade e endemismo de espécies (Delgadillo 1994, Vanderpoorten & Goffinet 2009). Essas fitofisionomias são descritas historicamente como um “exuberante eldorado” das briófitas no mundo (Pócs 1982). A variedade climática e paisagística nesses locais colocam as briófitas não apenas em importante relevância na composição florística, mas também em papel ativo nos processos ecológicos ali presentes (Gradstein et al. 2001, Costa & Lima 2005, Oliveira & Bastos 2014). Calcula-se que a região neotropical contenha um terço das espécies de briófitas do planeta (Gradstein et al. 2001, Frahm 2003) e nesse cenário, as briófitas do Brasil com 1.610 espécies catalogadas, equivalem a 12% do registrado para o Neotrópico (Flora e Funga do Brasil 2022). Dentro das divisões, o último checklist para o país listou 898 musgos, 694 hepáticas e 18 espécies de antóceros (Flora e Funga do Brasil 2022). Considerada um centro de diversificação e endemismo de briófitas no Brasil, maior que o percebido na Amazônia e no Cerrado, a Mata Atlântica - menor em extensão que ambos -, lidera em número de espécies com 1.354, das quais 242

são endêmicas (Alvarenga & Pôrto 2007, Costa & Peralta 2015, Flora e Funga do Brasil 2022). Com uma área total de 336 hectares e com cobertura vegetal predominante de Mata Atlântica, com destaque para as fitofisionomias de floresta alta e floresta baixa (Sugiyama et al. 2009) a Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba (RBASP) é considerada a primeira Reserva Biológica da América do Sul (Lopes & Kirizawa 200) e a única Reserva Biológica do estado de São Paulo situada próxima ao litoral (Gutjahr & Tavares 2009). Sob o nome de Estação Biológica do Alto da Serra (EBAS), foi criada em 1909 pelo médico-naturalista e diretor do Museu Paulista Hermann Friedrich Albrecht von Ihering e integrada posteriormente ao Departamento de Botânica do estado de São Paulo, da Secretaria da Agricultura - que viria a ser o então Instituto de Botânica (IBt), por meio do Decreto 9.715/38 (Lopes & Kirizawa 2009). Em 2021, com a publicação do Decreto 65.796, o Governo do Estado de São Paulo criou o Instituto de Pesquisas Ambientais (IPA) a partir da fusão dos Institutos Geológico e de Botânica e extinguiu o Instituto Florestal (São Paulo 2021). A flora encontrada na Reserva impressiona visitantes e pesquisadores desde sua fundação, e diferentes estudos realizados na região indicam a complexidade, a riqueza, a diversidade e o alto índice de endemismo das espécies ali presentes (Lopes & Kirizawa 2009, Sugiyama et al. 2009b). Nesse contexto, as briófitas presentes na RBASP são um grupo significativo na composição florística da área, contendo todas as três divisões e relevante diversidade de espécies (Yano et al. 2009). Todavia, a produção científica como um todo na Reserva se demonstra ainda baixa se considerado o tempo de sua existência e o seu passado histórico significativo (Melo et al. 2009; Bocchi & Pataca 2022). Este trabalho visa realizar o levantamento florístico geral das briófitas da Reserva, analisando o material depositado no Herbário SP, mais novas coletas e também fazer uma avaliação histórica de todo esse material, lançando mão também de documentos com listagens de espécies coletadas por naturalistas na região no início do século XX em todo período de existência da Reserva, a fim de verificar uma possível modificação na comunidade de espécies ao longo de mais de um século. Os resultados foram divididos em dois e organizados com os seguintes títulos:

**1. Briófitas da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo - Brasil,** Este é o mais amplo levantamento florístico com briófitas para a localidade em mais de um século de sua existência, sendo reconhecidas 425 espécies com as três divisões representadas. Lejeuneaceae é a família mais rica com 94 espécies, para os musgos destaque para Sematophyllaceae com 22 spp. e os antóceros estão representados por 03 spp. Foram registradas 22 espécies pela primeira vez para o estado de São Paulo, sendo duas delas, *Cheilolejeunea asperiflora* e *Drepanolejeunea integribracteata* novos registros para a Mata Atlântica. São listadas 67 espécies endêmicas do Brasil na Reserva, estando 31 spp. restritas à Mata Atlântica. As expedições a campo resultaram ainda em 79 novas espécies que nunca haviam sido coletadas na Reserva. O esforço amostral deste levantamento florístico atingiu 73% do valor estimado para a diversidade total de espécies da

Reserva que poderiam vir a ser encontradas. **2 - Avaliação histórica das briófitas da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil**, Este estudo consistiu na reanálise das amostras citadas em dois trabalhos do início do século XX e um realizado em 2009, além de novas coletas. Ao todo foram analisadas 1.105 exsicatas, das quais 69 espécies citadas nas listagens puderam ser confirmadas e 164 espécies citadas em alguma delas não foram localizadas. As espécies encontradas foram agrupadas segundo o período de ocorrência (PA1: 1900-1922) e (PA2: 2000-2022) e classificadas como “resilientes” ou “exclusivas”. 103 espécies estão sendo consideradas como resilientes, uma vez que foram encontradas nos dois períodos analisados. Observamos que a comunidade mudou, pois 73 espécies coletadas há 100 anos (PA1) não são mais encontradas e 111 espécies foram registradas apenas nos últimos 20 anos (PA2). As espécies exclusivas foram categorizadas quanto às características morfoecológicas, visando identificar as modificações na comunidade. Os resultados obtidos pela PCA sugerem que para as duas comunidades analisadas (PA1 e PA2), os fatores abióticos considerados possuem forte influência na composição das espécies presentes. Ambas as comunidades apresentaram muitas semelhanças morfoecológicas, o que leva a supor que a Reserva mantém as condições ambientais que suportam a diversidade da comunidade de briófitas ao longo do tempo.

**Palavras-chave:** Avaliação histórica, briófitas, florística, Hoehne, Mata Atlântica.

**Abstract:** Bryophytes are terrestrial cryptogamous plants, grouped in three Divisions: Anthocerotophyta (Wanworts), Marchantiophyta (Liverworts) and Bryophyta (Mosses), composing a monophyletic clade between liverworts and mosses (the Setaphyta group), and hornworts as a sister clade of tracheophytes (Cole et al. 2019, Delaux et al. 2019, Li et al. 2020). With about 24,000 cataloged species, they are the second largest known plant group (Frahm 2003, Qing-Hua et al. 2022) and represent the oldest existing terrestrial plant group with historical record by geographical dispersion of spores dating from 350 to 400 million years ago in the Devonian Era (Mendão 2007, Kürschner 2008, Pereira 2009). The small size of most species and the fragile structures that constitute them make the fossilization process difficult and, therefore, the dating of the origin of the group (Frahm 2003). However, molecular inferences go even further into the past, indicating its emergence in 500 million years (Morris et al. 2018; Szövényi et al. 2021). Morphological, physiological and molecular characteristics place bryophytes as an intermediate group between charophyte algae (Charophyceae) and vascular plants (Cox et al. 2010). Singularities of bryophytes such as: poikilohydry, ability to attach to the most diverse substrates, metabolic delay when dry and different forms of reproduction, give them resistance to the most varied habitats and propagation opportunities that often manage to circumvent the absence of a vascular system (mostly of species). Also, the predominance of the gametophytic phase  $n$  over the sporophytic phase  $2n$

distinguishes them from other plant groups (Proctor & Tuba 2002, Frahm 2003, Vanderpoorten & Goffinet 2009, Cox et al. 2010, Huttunen et al. 2018). Present in almost all ecosystems, except the marine one, it is in tropical forests that bryophytes stand out in species diversity and endemism (Delgadillo 1994, Vanderpoorten & Goffinet 2009). These phytophysiognomies are historically described as an “exuberant Eldorado” of bryophytes in the world (Pócs 1982). The climatic and landscape variety in these places place bryophytes not only in important relevance in the floristic composition, but also in an active role in the ecological processes present there (Gradstein et al. 2001, Costa & Lima 2005, Oliveira & Bastos 2014). It is estimated that the Neotropical region contains a third of the bryophyte species on the planet (Gradstein et al. 2001, Frahm 2003) and in this scenario, the bryophytes of Brazil with 1,610 cataloged species, are equivalent to 12% of the registered for the Neotropics (Flora and Funga do Brasil 2022). Within the divisions, the last checklist for the country listed 898 mosses, 694 liverworts and 18 hornwort species (Flora e Funga do Brasil 2022). Considered a center of diversification and endemism for bryophytes in Brazil, greater than that perceived in the Amazon and Cerrado, the Atlantic Forest - smaller in extent than both -, leads in number of species with 1,354, of which 242 are endemic (Alvarenga & Pôrto 2007, Costa & Peralta 2015, Flora and Funga do Brasil 2022). With a total area of 336 hectares and predominantly vegetation cover of the Atlantic Forest, with emphasis on the phytophysiognomies of tall forest and low forest (Sugiyama et al. 2009), the Alto da Serra de Paranapiacaba Biological Reserve (RBASP) is considered the first Biological Reserve of South America (Lopes & Kirizawa 200) and the only Biological Reserve in the state of São Paulo located close to the coast (Gutjahr & Tavares 2009). Under the name of Estação Biológica do Alto da Serra (EBAS), it was created in 1909 by the physician-naturalist and director of the Paulista Museum Hermann Friedrich Albrecht von Ihering and later integrated into the Department of Botany of the state of São Paulo, of the Secretary of Agriculture - which would become the then Instituto de Botânica (IBt), through Decree 9.715/38 (Lopes & Kirizawa 2009). In 2021, with the publication of Decree 65,796, the Government of the State of São Paulo created the Institute of Environmental Research (IPA) from the merger of the Geological and Botanical Institutes and extinguished the Forestry Institute (São Paulo 2021). The flora found in the Reserve has impressed visitors and researchers since its foundation, and different studies carried out in the region indicate the complexity, richness, diversity and high rate of endemism of the species present there (Lopes & Kirizawa 2009, Sugiyama et al. 2009b). In this context, the bryophytes present in RBASP are a significant group in the floristic composition of the area, containing all three divisions and relevant species diversity (Yano et al. 2009). However, the scientific production as a whole in the Reserve is still low considering the time of its existence and its significant historical past (Melo et al. 2009; Bocchi & Pataca 2022). This work aims to carry out a general floristic survey of the Reserve's bryophytes,

analyzing the material deposited in the Herbarium SP, more new collections and also making a historical evaluation of all this material, also making use of documents with lists of species collected by naturalists in the region between the 19th and 20th centuries throughout the Reserve's existence, in order to verify a possible change in the species community over more than a century. The results were divided into two and organized with the following titles: **1. Bryophytes from the Biological Reserve of Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo - Brazil**, This is the widest floristic survey with bryophytes for the locality in more than a century of its existence, with 425 species being recognized with the three divisions represented. Lejeuneaceae is the richest family with 94 species, for mosses Sematophyllaceae stands out with 22 spp. and hornworts are represented by 03 spp. 22 species were recorded for the first time for the state of São Paulo, two of which, *Cheilolejeunea asperiflora* and *Drepanolejeunea integribracteata*, are new records for the Atlantic Forest. 67 species endemic to Brazil are listed in the Reserve, with 31 spp. restricted to the Atlantic Forest. Field expeditions also resulted in 79 new species that had never been collected in the Reserve. The sampling effort of this floristic survey reached 73% of the estimated value for the total diversity of species in the Reserve that could be found. **2 - Historical evaluation of bryophytes from the Biological Reserve of Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brazil**, This study consisted of the reanalysis of the samples mentioned in two works from the beginning of the 20th century and one carried out in 2009, in addition to new collections. In all, 1,105 specimens were analyzed, of which 69 species cited in the listings could be confirmed and 164 species cited in any of them were not found. The species found were grouped according to the period of occurrence (PA1: 1900-1922) and (PA2: 2000-2022) and classified as “resilient” or “exclusive”. 103 species are being considered as resilient, since they were found in the two analyzed periods. We observed that the community changed, as 73 species collected 100 years ago (PA1) are no longer found and 111 species were recorded only in the last 20 years (PA2). Exclusive species were categorized according to morphoecological characteristics, aiming to identify changes in the community. The results obtained by PCA suggest that for the two communities analyzed (PA1 and PA2), the abiotic factors considered have a strong influence on the composition of the species present. Both communities showed many morphoecological similarities, which leads to the assumption that the Reserve maintains the environmental conditions that support the diversity of the bryophyte community over time.

**Key words:** Historical evaluation, bryophytes, floristics, Hoehne, Atlantic Forest.





## AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação de Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente do Instituto de Pesquisas Ambientais de São Paulo por permitir a realização deste estudo.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida durante boa parte do período desse mestrado.

Ao meu orientador e professor, Dr. Denilson Fernandes Peralta, que contribuiu de forma significativa para que essa dissertação tomasse forma e gerasse esse belo trabalho. Obrigado por sua generosidade em transmitir o que sabe e por me receber tão bem no Núcleo, desde o início, me apresentando a este mundo incrível que são as briófitas e a pesquisa taxonômica!

Agradeço aos meus colegas e companheiros de pesquisa do Núcleo de Plantas Avasculares, aos que já passaram e aos que ainda lá estão, com todos vocês pude aprender um pouco, me ajudando assim, no aprimoramento do meu mestrado. Obrigado pelo clima alegre e de ajuda mútua que temos ali!

De forma especial, gostaria de mencionar o *Squad*, sem dúvidas, vocês deixaram tudo mais fácil e agradável, obrigado por compartilharem comigo momentos de alegria e companheirismo, mas também de angústias e dificuldades da vida acadêmica. Gledson, Juliana e Jéssica vocês foram peças fundamentais para que minha dissertação atingisse seus resultados. Torço muito por vocês. Jéssica, amiga de longa data, é lindo demais ver a grande pesquisadora que tem se tornado, obrigado por ter me indicado para fazer estágio no Núcleo.

Aos meus pais, poderia escrever uma outra dissertação inteira, só mencionando como eles foram, são e sempre serão importantes para que eu pudesse chegar até aqui. Mesmo sem compreenderem muito bem o que pesquisei e trabalhei, sempre me incentivaram e me deram a vontade para continuar. Minha mãe de forma específica, que nos mínimos detalhes do cotidiano faz com que minha jornada seja mais fácil de seguir! Meu núcleo familiar (Du, Tino, Camila e Lorena) obrigado por também estarem presentes, me impulsionando e tendo orgulho do que tenho realizado!!

Aos meus amigos, Rubens, Mônica e Fernanda, que desde o início torceram por mim, e me fazem confiar sempre no meu desenvolvimento e futuro! Obrigado por todo o afeto e generosidade compartilhadas. Rubão, meu revisor oficial, sabe muito, obrigado pelos questionamentos sempre pertinentes ^^.

Aos meus avaliadores que compuseram minhas bancas de qualificação e de defesa, na contribuição nos apontamentos e conselhos, que foram seguramente acolhidos e ajudaram a lapidar essa pesquisa, muito obrigado!

Agradeço à todos os funcionários do IPA que contribuíram para que meu projeto chegasse até aqui, seja nos procedimentos administrativos, no meu desenvolvimento acadêmico, ou mesmo, nas rotinas do cotidiano para que as instalações prediais funcionassem bem, obrigado, porque não existe esforço individual que supere uma ajuda coletiva!



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO GERAL</b>	03
1.1 Briófitas	03
1.2 A Mata Atlântica e a Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba	04
1.3 As briófitas e a Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba	05
1.4 Avaliação histórica das briófitas na Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba	07
1.5 Pesquisas com briófitas	07
<b>2 OBJETIVOS GERAIS</b>	10
2.1 Objetivos específicos	10
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b>	10
3.1 Área de estudo	10
3.2 Levantamento florístico	12
3.3 Tratamento das amostras e análise dos dados	13
3.4 Avaliação histórica das amostras	13
<b>4 RESULTADOS</b>	14
4.1 Resultado 1 - Briófitas da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo - Brasil	21
4.2 Resultado 2 - Avaliação histórica das briófitas da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil	57
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	100
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	102
<b>7 ANEXOS</b>	
Anexo I. Classificação proposta por Austrheim <i>et al.</i> (2005) das características morfo ecológicas das espécies para ser usada na caracterização das briófitas da RBASP.	115
Anexo II. Contato via email com o curador de criptógamas da Universidade de Jena - Joern Hentschel.	116
Anexo III. Contatos via email com os curadores de criptógamas do Museu de História Natural de Viena (Tanja M. Schuster) e do Museu Sueco de História Natural (Johannes Lundberg).	119



# 1 INTRODUÇÃO GERAL

## 1.1 Briófitas

As briófitas são plantas criptógamas terrestres, reunidas em três Divisões: Anthocerotophyta (Antóceros), Marchantiophyta (Hepáticas) e Bryophyta (Musgos), compondo um clado monofilético entre hepáticas e musgos (o grupo Setaphyta), e os antóceros como clado-irmão das traqueófitas (Cole *et al.* 2019, Delaux *et al.* 2019, Li *et al.* 2020). Com cerca de 24.000 espécies catalogadas, são o segundo maior grupo vegetal conhecido (Frahm 2003, Qing-Hua *et al.* 2022) e representam o mais antigo grupo vegetal terrestre existente com registro histórico por dispersão geográfica de esporos que datam de 350 a 400 milhões de anos atrás na Era Devoniana (Mendão 2007, Kürschner 2008, Pereira 2009).

O porte pequeno na maioria das espécies e as estruturas frágeis que as constituem, dificultam o processo de fossilização e dessa maneira, a datação da origem do grupo (Frahm 2003). Porém, inferências moleculares avançam ainda mais no passado, indicando o seu surgimento em 500 milhões de anos (Morris *et al.* 2018; Szövényi *et al.* 2021). Características morfológicas, fisiológicas e moleculares colocam as briófitas como um grupo intermediário entre as algas carófitas (Charophyceae) e as plantas vasculares (Cox *et al.* 2010).

Singularidades das briófitas como: poiquiloidria, capacidade de fixação nos mais diversos substratos, retardo metabólico quando secas e diferentes formas de reprodução, lhes conferem resistência aos mais variados habitats e oportunidades de propagação que conseguem muitas vezes contornar a ausência de um sistema vascular (na maioria das espécies). Também a predominância da fase gametofítica  $n$  sobre a fase esporofítica  $2n$  as distingue dos demais grupos vegetais (Proctor & Tuba 2002, Frahm 2003, Vanderpoorten & Goffinet 2009, Cox *et al.* 2010, Huttunen *et al.* 2018).

Presentes em quase todos os ecossistemas, exceto no marinho, são nas florestas tropicais que as briófitas se destacam em diversidade e endemismo de espécies (Delgadillo 1994, Vanderpoorten & Goffinet 2009). Essas fitofisionomias são descritas historicamente como um “exuberante eldorado” das briófitas no mundo (Pócs 1982). A variedade climática e paisagística nesses locais colocam as briófitas não apenas em importante relevância na composição florística, mas também em papel ativo nos processos ecológicos ali presentes (Gradstein *et al.* 2001, Costa & Lima 2005, Oliveira & Bastos 2014).

Calcula-se que a região neotropical contenha um terço das espécies de briófitas do planeta (Gradstein *et al.* 2001, Frahm 2003) e nesse cenário, as briófitas do Brasil com 1.610

espécies catalogadas, equivalem a 12% do registrado para o Neotrópico (Flora e Funga do Brasil 2022). Dentro das divisões, o último checklist para o país listou 898 musgos, 694 hepáticas e 18 espécies de antóceros (Flora e Funga do Brasil 2022). Considerada um centro de diversificação e endemismo de briófitas no Brasil, maior que o percebido na Amazônia e no Cerrado, a Mata Atlântica - menor em extensão que ambos -, lidera em número de espécies com 1.354, das quais 242 são endêmicas (Alvarenga & Pôrto 2007, Costa & Peralta 2015, Flora e Funga do Brasil 2022).

## **1.2 A Mata Atlântica e a Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba**

O domínio fitogeográfico Mata Atlântica chegou a ocupar cerca de 38% do território brasileiro, espalhada por 17 estados e declarada pela Carta Magna do Brasil de 1988 como Patrimônio Nacional (Peres 2010). Composto por um vasto e rico conjunto de formações florestais ou mosaico de biomas: Floresta Ombrófila Densa, Ombrófila Mista, Estacional Semidecidual, Estacional Decidual e Ombrófila Aberta, além de ecossistemas associados, como restingas, manguezais e campos de altitude (Coutinho 2006, Laranjeira *et al.* 2016, SOS Mata Atlântica - INPE 2021).

A ONU declarou a Mata Atlântica como a floresta mais ameaçada do planeta e a reconheceu como uma Reserva da Biosfera (Laranjeira *et al.* 2016, UNESCO 2019). De riqueza incalculável, é considerada um dos 36 hotspots mundiais, concentrando cerca de 8% da biodiversidade mundial. Estimativas acerca do quanto resta em pé da vegetação nativa distribuída em fragmentos variam entre 11% a 28% (Costa & Peralta 2015, Neto *et al.* 2015, Rezende *et al.* 2018, SOS Mata Atlântica - INPE 2021).

A flora desse domínio tropical atlântico é expressa em números como: 20.000 espécies vegetais (8.000 são endêmicas), o que corresponde a 35% do catalogado para o Brasil, destas, 1.544 espécies estão listadas como em perigo e/ou ameaçadas (Peres 2010, Rezende *et al.* 2018). Quando consideradas somente as plantas vasculares, a taxa de endemismo sobe para 50%. Essa riqueza está principalmente localizada nos fragmentos da região sudeste do país, região essa que concentra também a maior parte da população e maior produção do PIB brasileiro (Laranjeira *et al.* 2016, SOS Mata Atlântica - INPE 2021).

Com uma área total de 336 hectares e com cobertura vegetal predominante de Mata Atlântica, com destaque para as fitofisionomias de floresta alta e floresta baixa (Sugiyama *et al.* 2009) a Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba (RBASP) é considerada a

primeira Reserva Biológica da América do Sul (Lopes & Kirizawa 2009) e a única Reserva Biológica do estado de São Paulo situada próxima ao litoral (Gutjahr & Tavares 2009).

Sob o nome de Estação Biológica do Alto da Serra (EBAS), foi criada em 1909 pelo médico-naturalista e diretor do Museu Paulista Hermann Friedrich Albrecht von Ihering e integrada posteriormente ao Departamento de Botânica do estado de São Paulo, da Secretaria da Agricultura - que viria a ser o então Instituto de Botânica (IBt), por meio do Decreto 9.715/38 (Lopes & Kirizawa 2009). Em 2021, com a publicação do Decreto 65.796, o Governo do Estado de São Paulo criou o Instituto de Pesquisas Ambientais (IPA) a partir da fusão dos Institutos Geológico e de Botânica e extinguiu o Instituto Florestal (São Paulo 2021).

O nome de Reserva Biológica Alto da Serra de Paranapiacaba foi adotado após uma resolução da Secretaria de Cultura em conformidade com os Decretos 149/69 e 13.246/79 que determinou em 1985 o tombamento da área da Serra do Mar e de Paranapiacaba, incluindo seus Parques, Reservas e Áreas de Proteção Ambiental, contendo também a incorporação da EBAS (Lopes & Kirizawa 2009).

Segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), criado pela Lei Federal N°9985/2000, a RBASP se enquadra na categoria de Unidades de Preservação Integral, cujo objetivo está em assegurar a preservação total da biota e “demais atributos naturais existentes em seus limites” ficando vetada toda interferência humana direta ou não, sendo somente essa possibilitada no alcance de pesquisas científicas com autorização prévia do órgão responsável pela sua administração (Brasil 2000).

A flora encontrada na Reserva impressiona visitantes e pesquisadores desde sua fundação, e diferentes estudos realizados na região indicam a complexidade, a riqueza, a diversidade e o alto índice de endemismo das espécies ali presentes (Lopes & Kirizawa 2009, Sugiyama *et al.* 2009b). Nesse contexto, as briófitas presentes na RBASP são um grupo significativo na composição florística da área, contendo todas as três divisões e relevante diversidade de espécies (Yano *et al.* 2009). Todavia, a produção científica como um todo na Reserva se demonstra ainda baixa se considerado o tempo de sua existência e o seu passado histórico significativo (Melo *et al.* 2009; Bocchi & Pataca 2022).

### **1.3 As briófitas e a Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba**

Em 1923, Frederico Carlos Hoehne, botânico e primeiro diretor do Instituto de Botânica de São Paulo, já questionava sobre a diversidade dos musgos do Brasil, e se poderia um país

tropical conter ou mesmo ultrapassar a “primazia dos países frios”. Com a riqueza de briófitas que observava aqui, apontava ele o importante papel que os musgos e hepáticas desempenhavam na “physionomia e nuance da nossa flora indígena ninguém negará” (Hoehne 1923). Ao que complementa Martius, “na verdade um número bastante reduzido quando consideramos a extensão do Império do Brasil” sobre as 196 espécies listadas por Christian Friedrich Hornschuch ao trabalhar com musgos frondosos brasileiros para a obra *Flora Brasiliensis* (Hoehne 1923).

Hoehne esteve à frente da direção da RBASP por mais de três décadas e nesse tempo não somente atuou no âmbito governamental paulista para conseguir recursos e infraestrutura para a área, como firmou laços internacionais de intercâmbio entre instituições e pesquisadores para estudos na Reserva, a fim de que ela se desenvolvesse como pólo científico (Franco & Drummond 2005, Lopes & Kirizawa 2009, Bocchi 2020).

Nesse contexto, as pesquisas com as briófitas também foram por ele promovidas. Podemos citar a parceria firmada entre Hoehne e o Dr. Theodor Herzog (professor das Universidades de Nymphenburg e Jena na Alemanha, muito atuante com musgos neotropicais à época) para o estudo das espécies de briófitas na então EBAS que representou um marcante avanço acerca do conhecimento sobre este grupo vegetal e resultou à época em uma listagem com 215 espécies de musgos (Hoehne 1923, Herzog 1924).

Outro estudo documentado com briófitas coletadas na RBASP, anterior à direção de Hoehne, foi realizado pelo naturalista Félix Schiffner com patrocínio da Academia Imperial de Ciências de Viena para o estudo das hepáticas sul americanas em 1901. O estudo com essas amostras foi continuado pelo Dr. Sigfrid Arnell na década de 1960, que resultou em uma listagem com 141 espécies para a Reserva (Schiffner & Arnell 1964).

Infelizmente, tanto os trabalhos realizados por Hoehne & Herzog e por Schiffner & Arnell não foram publicados como artigos científicos e as espécies neles mencionadas carecem de voucher de identificação. Não obstante a isso, são importantes documentos históricos que ajudam a lançar luz sobre as pesquisas realizadas com briófitas e sua diversidade nos primórdios da Reserva.

Em Yano *et al.* (2009) é traçado um histórico dos trabalhos realizados com as briófitas na Reserva: têm-se a lista de 25 ssp. de briófitas realizados por Herzog e, após um hiato, somente Hell em 1969 volta a estudar as amostras em herbário e novas coletas para a região, o que resultou em 30 ssp. de hepáticas talosas; Giacotti & Vital (1989) listaram 20 ssp. de Lejeuneaceae, e utilizaram também as espécies citadas por Schiffner & Arnell (1964), sem



apresentação de voucher; Rebelo *et al.* (1995) utilizaram musgos e hepáticas como bioindicadoras de poluição ambiental na região.

O mesmo trabalho de Yano *et al.* (2009) revisando literatura e amostras depositadas no Herbário SP coletadas na RBASP apresenta uma lista com 247 espécies distribuídas por 46 famílias. Entretanto, os autores não apresentaram os vouchers consultados. Esse número, todavia, representa cerca de 15% das briófitas conhecidas no Brasil.

#### **1.4 Avaliação histórica das briófitas na Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba**

O início dos estudos de briófitas no Brasil se deu por meio de naturalistas estrangeiros (Yano & Bordin 2021), com o primeiro registro datado de 1822, realizado por Giuseppe Raddi, ao listar 52 espécies coletadas no Rio de Janeiro (Costa 2009). A carência de pesquisadores brasileiros especializados nesse grupo vegetal à época e o patrocínio dos países europeus a diferentes expedições científicas para o Brasil resultaram no envio para fora do país das plantas aqui coletadas. Nesse contexto, tanto Ihering quanto Hoehne também enviaram material botânico (incluindo briófitas), oriundo da Reserva, para que fosse estudado por pesquisadores estrangeiros (Ihering 1904, Bocchi & Pataca 2019, Bocchi 2020).

Mais recentemente, diferentes trabalhos com briófitas no Brasil têm realizado um resgate histórico de espécies coletadas há séculos, utilizando quando possível, tanto o material depositado em herbários nacionais e estrangeiros, bem como o acervo bibliográfico a fim de trazer novas contribuições taxonômicas e ecológicas, como a reavaliação de táxons e espécimes-tipo, além da análise sobre biogeografia e o status de conservação das espécies (Costa 2009, Costa *et al.* 2016 e Faria *et al.* 2021).

O presente trabalho, ao analisar as listagens históricas que citam coletas de espécimes com mais de um século na localidade da Reserva, comparando-as com o material depositado no Herbário SP - o maior da América Latina -, além da consulta *online* de acervo digitalizado de herbários europeus, pode confirmar ou não a presença de espécies, se somando assim aos trabalhos já publicados ao alinhar história e biologia no estudo de briófitas. Todavia, se distingue dos demais por ser o primeiro desse tipo para o estado de São Paulo.

#### **1.5 Pesquisas com briófitas**

Estando a Floresta Atlântica em avançado e constante estágio de destruição (Peres 2010, Oliveira & Bastos 2014), a riqueza de espécies e o endemismo de briófitas nela presente, que

segundo Gradstein *et al.* (2001) somente é superada no Neotrópico pela observada na região dos Andes e na América Central, reforçam o avanço da pesquisa científica sobre esse vasto grupo. Em formações florestais na qual a Reserva está inserida, as briófitas existentes representam até 30% do valor para a flora total do grupo, número que não é encontrado em nenhum outro ecossistema brasileiro (Oliveira-e-Silva *et al.* 2002).

Estudos de impacto ambiental e conservação da natureza, utilizando características fisiológicas presentes nas briófitas demonstram resultados promissores, uma vez que, diferentes espécies são sensíveis à perturbações microclimáticas (Acebey *et al.* 2003, Frahm 2003, Oliveira & Oliveira 2016). Ressalta-se também que o conhecimento das briófitas tropicais ainda são limitados quando comparado com as pesquisas realizadas em áreas polares e temperadas (Pôrto & Oliveira 2002) e que os estudos com ecologia de briófitas, ou mesmo sua utilização como bioindicadoras de qualidade ambiental, se mostram ainda insuficientes no Brasil (Oliveira-e-Silva *et al.* 2002, Barbosa & Carvalho 2016).

A diversidade de briófitas existentes na Mata Atlântica demonstra a necessidade da ampliação de estudos, uma vez que, para as já catalogadas existem espécies listadas como ameaçadas de extinção para o estado de São Paulo, ou mesmo espécies de ocorrência única no ecossistema (Yano *et al.* 2009, Costa & Peralta 2015). O que permite assinalar a importância de políticas ambientais para a manutenção e mesmo o avanço de práticas conservacionistas na e para a região (Costa 1999, Costa & Santos 2009).

A comunidade de briófitas desempenha papel ativo no processo de sucessão ecológica, como plantas pioneiras, pois se estabelecem em áreas abertas sobre o solo e rochas nuas, na qual propiciam acúmulo de matéria orgânica e a ciclagem de nutrientes para a posterior colonização de outros grupos e consequente aumento da biodiversidade vegetal (Bononi 1989, Glime 2017).

Briófitas armazenam grandes quantidades de água e carbono e são geralmente sensíveis à poluição do ar, de maneira que servem como modelo promissor de bioindicador de qualidade ambiental (Govindaparyi *et al.* 2010, Mazzoni *et al.* 2012). Sua presença no ambiente possibilita estudos da concentração de poluentes no substrato, os níveis de pH e outros compostos na água (Barbosa & Carvalho 2016, Souza *et al.* 2017). Sendo comumente associadas a cianobactérias, as briófitas aumentam os níveis de nitrogênio fixado e as taxas de fotossíntese na comunidade epifítica das florestas tropicais (Bordin 2009, Cara *et al.* 2018, Markham & Otárola 2021).

Domínios fitogeográficos como a Mata Atlântica, em que o conjunto das espécies está fortemente atrelado, a perda de uma única espécie pode impactar toda a cadeia de interações biológicas (Alvarenga & Pôrto 2007, Laranjeira *et al.* 2016). Diferenças na fitofisionomia e perturbações ambientais influenciam na presença de morfoespécies de briófitas como agentes colonizadores e fito-indicadoras da qualidade ambiental de habitats (Barbosa & Carvalho, 2016; Cara *et al.* 2018).

Em estudo sobre a riqueza e diversificação de espécies de briófitas em sucessão ecológica em florestas da Bolívia, Acebey *et al.* (2003) verificaram a presença de diferentes morfoespécies em fragmentos vegetacionais com graus alternados de degradação ambiental. Resultados nesse sentido, também foram encontrados por Costa (1999) ao analisar a riqueza de espécies de briófitas em sucessão ecológica de floresta primária e secundária no sudeste do Brasil. E mesmo quando analisada a diversidade briofítica em diferentes regiões fitogeográficas dentro de um fragmento de Mata Atlântica a diversidade e a riqueza de espécies encontradas por Costa & Lima (2005) foram consideradas altas e com a presença de táxons exclusivos.

Diferentes morfoespécies são encontradas em trechos abertos por ação antrópica e divergem das encontradas em fragmentos não alterados numa mesma altitude (Oliveira-e-Silva *et al.* 2002). Silva Filho (1988) em estudo para recomposição vegetal nas áreas de “ravinas” da Serra do Mar, na região de Cubatão (SP), observara que, essas localidades foram rapidamente colonizadas por morfoespécies de briófitas quando o solo foi exposto e livre da espécie exótica e invasora *Brachiaria* sp.. Em trabalho semelhante para recomposição da flora na mesma área, Bononi (1989) pontua o “poder de agregação e formação do solo” das briófitas e o papel do grupo em locais pobres em nutrientes, além de relacionar as morfoespécies pioneiras na colonização da área, a autora as caracteriza conforme o grau de resistência a poluentes encontrados na região, oriundos do complexo industrial de Cubatão. Rossi *et al.* (2009) mencionou que as atividades antrópicas na RBASP, como a retirada de musgos entre outros grupos vegetais, elevaram a degradação do solo e como consequência inibiram uma recuperação efetiva como um todo da biodiversidade local.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é realizar o levantamento florístico geral das briófitas para a região da Reserva Biológica Alto da Serra de Paranapiacaba, fornecendo conhecimento sobre as espécies ali encontradas, e dar subsídios à futuros trabalhos taxonômicos, florísticos e ecológicos com briófitas.

Pretende-se também, por meio da análise das amostras no Herbário SP, confirmar ou não a presença de espécies de briófitas tomando como base as listagens apresentadas por Hoehne & Herzog e Schiffner & Arnell, bem como caracterizar as morfoespécies que se apresentavam naquela época e as novas ocorrências para assim compreender a resiliência ou não das briófitas da região.

## **2 OBJETIVOS GERAIS**

Realizar o inventário florístico das briófitas da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba (RBASP);

Confirmar a presença de espécies de briófitas coletadas há um século por meio de material herborizado e citado em listagens históricas para a RBASP;

### **2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analisar a composição da comunidade encontrada e sua distribuição geográfica;
- Revisão e atualização das amostras oriundas da Reserva depositadas no Herbário SP;
- Propor uma listagem temporal das espécies coletadas nos períodos de 1900-1922 e 2000-2022, agrupando-as em espécies “exclusivas” e “resilientes”;
- Levantar na literatura especializada quais possíveis adaptações morfoecológicas explicam a dinâmica observada entre as duas comunidades.

## **3 MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.1 Área de estudo**

A Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba (RBASP) está situada entre a Serra do Mar e o Planalto Atlântico, localizada dentro do município de Santo André (SP) entre as coordenadas 23°46'18"-23°47'05"S e 46°20'24"-46°18'15"W, com proximidade da Vila de Paranapiacaba e margeada pela Rodovia SP-122 (Figura 1) (Lopes & Kirizawa 2009, Sugiyama *et al.* 2009). A área total da RBASP é de 336 hectares, seu relevo é predominantemente composto por morros de altitude variando entre 750 e 900 metros (Figura 2). A declividade diminui em direção ao norte e ao bairro de Campo Grande, na região noroeste da Reserva (Gutjahr & Tavares, 2009).

Com formato alongado longitudinalmente, a Reserva tem a nascente do rio Mogi fluindo de nordeste a sudoeste no seu extremo leste, onde também se localiza a Vila de

Paranapiacaba (Figura 3). O rio Mogi atua como limite meridional da Reserva e desempenha papel relevante no clima da região, uma vez que o vale no qual se encontra funciona como “um corredor de escape para os ventos”, ventos esses que trazem consigo poluentes aéreos oriundos do pólo industrial de Cubatão (Figura 4), localizado a sudoeste da Reserva e atingem sua vegetação (Gutjahr & Tavares, 2009).

A RBASP está em uma região de transição climática entre as zonas Tropical e Subtropical, caracterizada pela alta umidade constante, mesmo nos meses de estiagem, e por uma baixa amplitude térmica anual. Essa região faz parte de uma “célula de alta pluviosidade”, com médias anuais totais em torno de 3.000 mm, sendo as estações primavera-verão como as mais chuvosas (Gutjahr & Tavares, 2009). As nascentes de importantes corpos hídricos são encontradas dentro da Reserva, tais como: dos rios Grande e Jurubatuba que fazem parte do sistema Billings (Gutjahr & Tavares, 2009). Pequenos corpos hídricos estão presentes em diversos trechos de floresta na Reserva (Figura 5 a-c).

O solo da Reserva caracteriza-se por ser úmido, pobre em nutrientes e ácido, entretanto estudos pedológicos mostraram que a floresta sustenta uma produção anual de serrapilheira compatível com o observado em outras florestas de altitudes semelhantes, (Lopes *et al.* 2009, Rossi *et al.* 2009).

A RBASP insere-se dentro do domínio fitogeográfico da Mata Atlântica. Coutinho (2006) menciona que essa floresta também é conhecida como “matas de encosta” por se distribuir nas “serras que acompanham o litoral brasileiro”. Essa floresta tropical, de fitofisionomia ombrófila densa, se estende das planícies litorâneas até as altitudes montanhosas. A variação térmica conforme as faixas altitudinais da floresta propiciam seu vasto e diverso gradiente vegetacional (Figura 6 a-h).

Sugiyama *et al.* (2009) descreveram cinco diferentes fitofisionomias que compõem a área da Reserva, sendo elas: “floresta alta, floresta baixa, fruticeto, fruticeto escuro e campos em diferentes estágios sucessionais.” Mapeamento por satélite da área e trabalhos de campo, dizem os autores, mostraram que as matas altas predominam em quase 70% da área total da Reserva, seguido por matas baixas que somam cerca de 15% da área restante. Florestas secundárias em diferentes estágios sucessionais de Mata Atlântica são predominantes dentro da RBASP, muito devido ao vasto histórico de atividades antrópicas sobre esse bioma (Gutjahr & Tavares 2009, Sugiyama *et al.* 2009).

A biodiversidade florística na Reserva é representada por 1006 espécies de fanerógamas catalogadas, distribuídas em 46 famílias (Kirizawa *et al.* 2009). Ao menos 10%

das 969 espécies de angiospermas catalogadas para a Reserva apresentam potencial medicinal e econômico segundo Chu (2009). Tavares & Barros (2009) ainda classificam 232 espécies presentes na RBASP como de relevante potencial paisagístico e de interesse comercial.

Modificações na dinâmica ecológica da Reserva devido a perturbação antrópica é um componente crucial na estrutura biológica presente na área, fato que se acentua com a abertura da rodovia SP-122 (Ribeirão Pires - Paranapiacaba) na década de 1970, e também com a presença do Pólo Petroquímico de Cubatão (SP) (Gutjahr & Tavares 2009, Sugiyama *et al.* 2009) (Figura 7 a-f). A retirada de madeira à época da construção da Rodovia SP-122, além da crescente urbanização na região, juntamente com retirada de plantas ornamentais, madeira de lei e do comércio ilegal do Palmito Juçara (*Euterpe edulis* Mart.) foram uma constante de agravo na perturbação ambiental sobre a Reserva (Gutjahr & Tavares 2009, Sugiyama *et al.* 2009). Mesmo com a implementação de medidas no controle de emissões oriundas do pólo de Cubatão a partir da década de 1980, estudos apontam uma persistência (mesmo que em menores índices) da poluição atmosférica na região da Reserva (Domingos *et al.* 2009, Lopes *et al.* (2009).

**3.2 Levantamento florístico** - Foram analisadas 1.105 amostras depositadas e disponíveis no Herbário SP “Maria Eneyda Pacheco Kauffman Fidalgo”, deste total, 477 exsicatas resultam do presente trabalho por meio de três expedições de campo na Reserva: duas em 2020 (março e dezembro) e uma em 2021 (setembro).

A realização do inventário florístico seguiu as recomendações de Frahm (2003), através de caminhadas livres visando abranger todos os ambientes e substratos disponíveis na área até a estabilização da curva de coletor.

Dentro da RBASP existem um total de 35 caminhos, distribuídos em trilhas (T) ou picadas (P) com diferentes graus de conservação e acesso (Bianchini 2009), treze dessas picadas são consideradas históricas e foram fundadas e nomeadas por Frederico Carlos Hoehne no ano de 1923, sinalizadas aqui por “\*” (Lopes & Kirizawa 2009).

O presente trabalho realizou coletas em dez Picadas: P1 - Washington Luís\*; P3 - Prof<sup>o</sup> Jean Massart\*; P4 - Adolpho Lutz\*; P5 - Prof<sup>o</sup> Saint Hilaire\*; P6 - Prof<sup>o</sup> Conrado Gunther\*; P7 - Dr. Barbosa Rodrigues\*; P8 - Prof<sup>o</sup> Rudolph Wettstein\*; P9 - Dr. Hermann von Ihering\*; P10 - Dr. Oscar Rodrigues\*; P12 - Mathias Wacket\*; e em quatro trilhas, cujos os nomes foram convencionados por nós como: T1 - Caminho “Frederico Carlos Hoehne” que leva a

casa do Naturalista; T2 - Trilhas das Antenas; T3 - Trilha do Túnel; T4 - Trilha do Alojamento abandonado (Figura 8 a-f).

**3.3 Tratamento das amostras e análise dos dados** - Para a identificação das amostras, foram utilizados os métodos e a bibliografia especializada de acordo com cada família, com a preparação de lâminas e observação em estereomicroscópio e microscópio óptico, bem como a comparação com amostras já identificadas depositadas no Herbário SP. As análises consideraram as características morfológicas e anatômicas do gametófito e, quando necessário, do esporófito. A literatura utilizada para a identificação seguiu, principalmente Frahm (1991), Sharp *et al.* (1994), Buck (1998), Gradstein *et al.* (2001), Gradstein & Costa (2003), Yano & Peralta (2011) e Flora e Funga do Brasil (2022).

A suficiência amostral do inventário florístico foi avaliada pela curva de coletor, através da estimativa cumulativa de rarefação de espécies, utilizando o programa PAST versão 4.03 (Hammer *et al.* 2001; Palaeontologia Electronica), e a listagem é apresentada em ordem alfabética de família, gênero e espécie e a abreviação dos nomes dos autores segue Brummitt & Powell (1992). O sistema de classificação utilizado foi Frey & Stech (2009). A listagem das espécies encontradas foi analisada sob os aspectos de conservação, biogeografia e florística.

A distribuição geográfica das espécies para o Brasil foi concentrada, visando facilitar a discussão, em: restritas, moderadas ou amplas, considerando o número de estados da Federação onde cada espécie é encontrada (adaptado de Valente *et al.* 2013). A ocorrência das espécies nos biomas brasileiros segue os trabalhos de Valente & Pôrto (2006), Costa *et al.* (2011), Flora e Funga do Brasil (2022), Koga & Peralta (2021) e Lima & Peralta (2021).

**3.4 Avaliação histórica das amostras** - As buscas por informações das amostras citadas nas listagens de Hoehne & Herzog e Schiffner & Arnell foram realizadas consultando as bases de dados disponíveis em: *Jardim Botânico de Nova York - STEERE HERBARIUM* (NY); *Herbarium Haussknecht de Jena* (JE); *Catálogo do Herbário Museu Nacional de História Natural de Estocolmo* (S); *Herbário Departamento de Botânica Museu de História Natural Viena* (W) e *Herbário Virtual JACQ*.

Os curadores das coleções de briófitas da Universidade de Jena, do Museu de História Natural de Viena e do Museu Sueco de História Natural foram contactados via email para um melhor entendimento de como se deu o envio desse material e qual a situação das amostras

nos respectivos herbários, conforme mostram os Anexos II e III. No Herbário SP, uma série de 122 exsicatas datadas de 1900-1922 coletadas por Gehrt, Hoehne, Schiffner e Wacket na RBASP também foram analisadas.

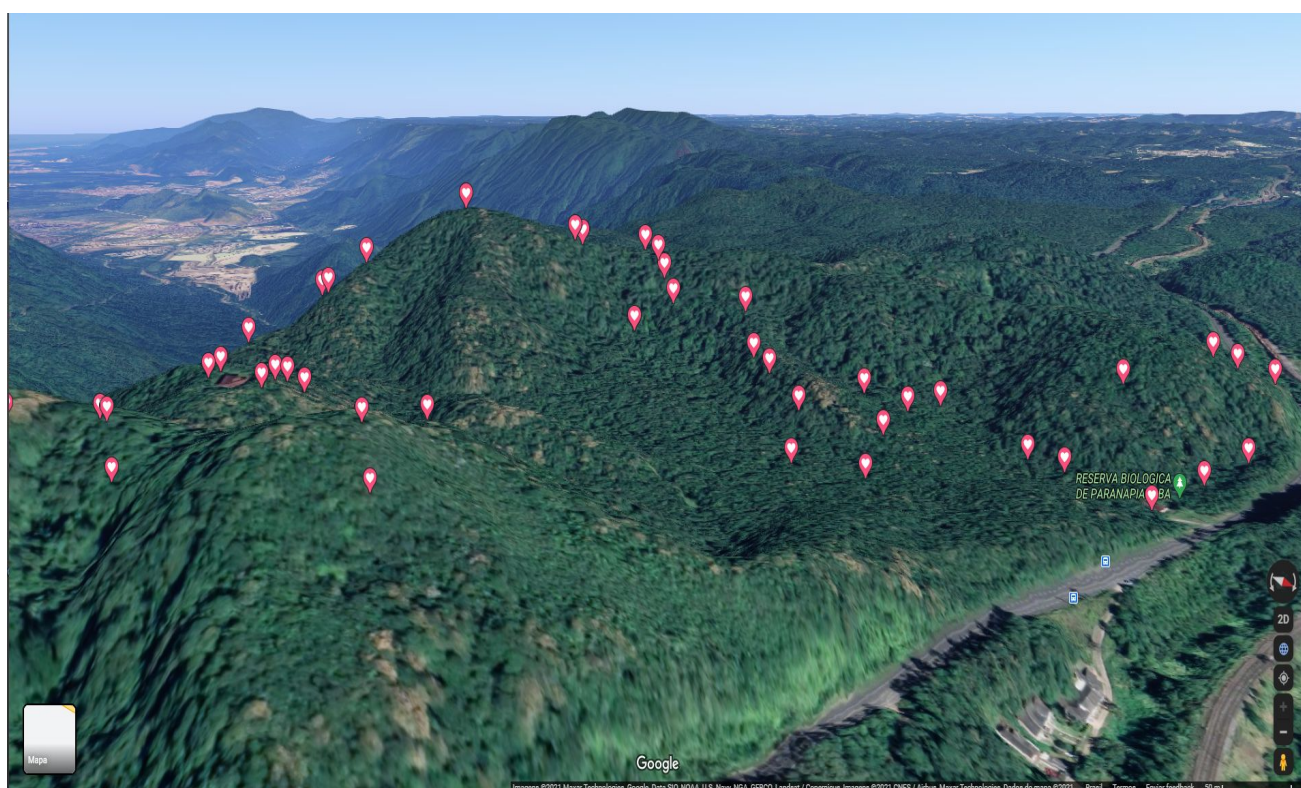
O acervo da Unidade da Biblioteca do Jardim Botânico - Núcleo de Biblioteca e Mapoteca do Instituto de Pesquisas Ambientais também foi consultado, cujo foco principal foi encontrar algum material bibliográfico que ajudasse a compreender as pesquisas realizadas na Reserva com briófitas no final do séc. XIX e início do séc. XX.

A classificação das características morfoecológicas adaptativas, quanto à análise histórica pretendida, será realizada através da comparação entre a listagem atual (entre os anos de 2000 e 2022) e passada (1890 e 1922). As espécies comuns serão consideradas resilientes e analisadas em bloco para caracterizar a comunidade encontrada na RBASP, e aquelas diferentes entre as listagens serão analisadas quanto às características morfoecológicas adaptativas seguindo a classificação proposta de Austrheim *et al.* (2005 - Anexo I), que relaciona características morfoecológicas como uma resposta adaptativa das espécies ao ambiente em que se encontram, de forma que se pode correlacionar essas características com a presença ou a ausência da espécie na área estudada.

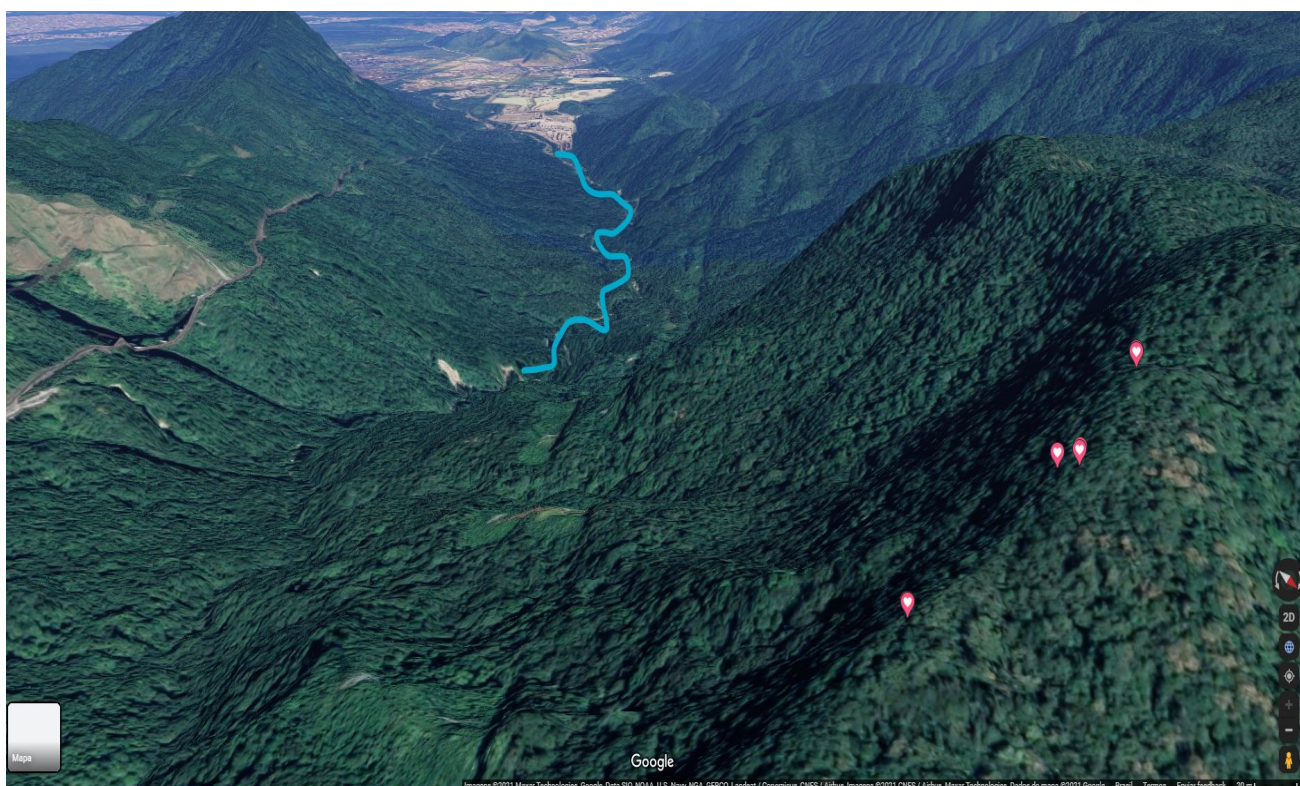
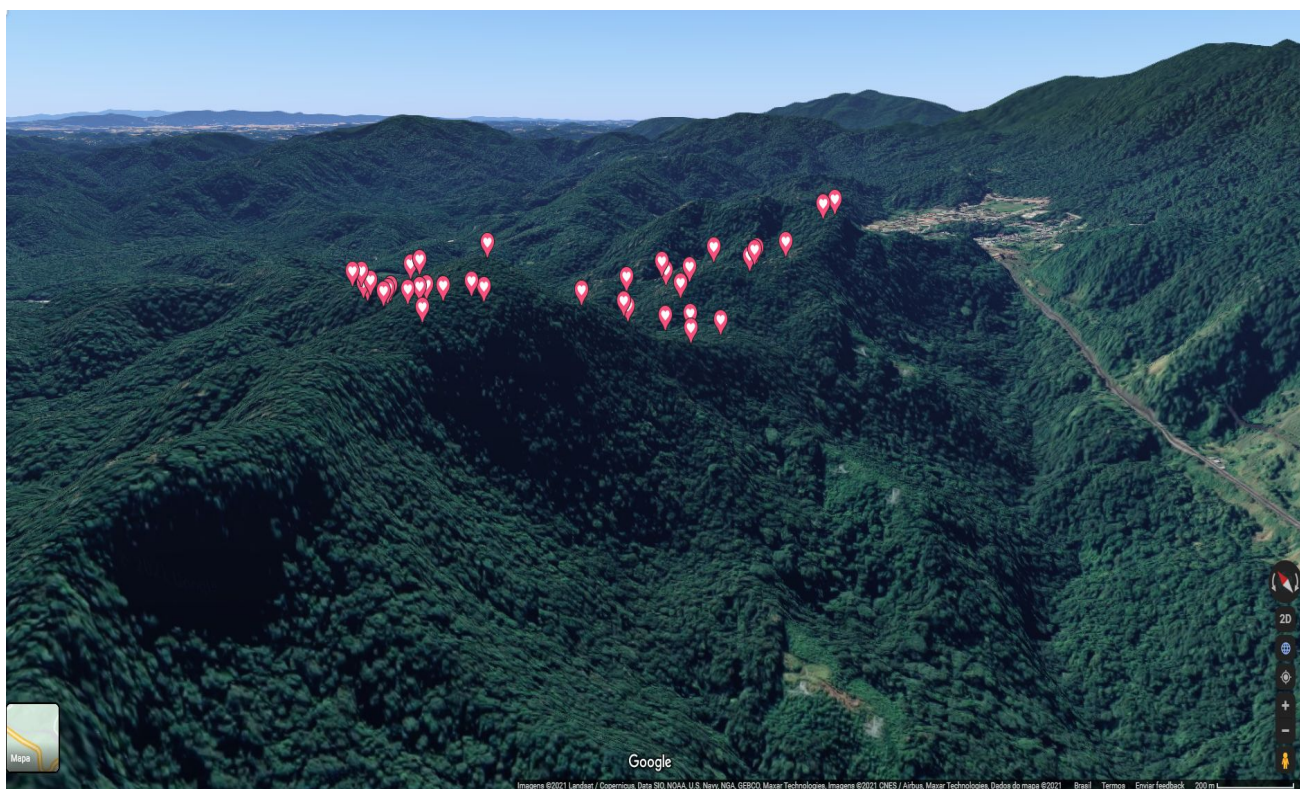
#### **4. RESULTADOS**

Os resultados obtidos neste estudo estão apresentados em dois manuscritos: 4.1 Resultado 1 - Briófitas da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo - Brasil, que será submetido ao periódico *Rodriguésia*; 4.2 Resultado 2 - Avaliação histórica das briófitas da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil, a ser submetido ao periódico *Hoehnea*.





**Figura 1.** Localização da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba (RBASP), delimitada pelo contorno branco, próximo a Vila de Paranapiacaba a sua direita e com a Rodovia SP-122 na face norte da Reserva. Fonte: Google Earth, adaptado pelo autor. **Figura 2.** Visão do relevo de morros de altitude da área da RBASP - vista com a rodovia SP-122 e a entrada principal (ponto em verde) no canto inferior direito e vista para o município de Cubatão ao fundo no canto superior esquerdo da imagem. Marcações em vermelho são pontos de coleta. Fonte: Google Maps, adaptado pelo autor.



**Figura 3.** Visão do relevo de altitude da área da RBASP - vista para as encostas da região com a Vila de Paranapiacaba no canto superior direito da imagem e a Ferrovia Sorocabana. Marcações em vermelho são pontos de coleta. Fonte: Google Maps, adaptado pelo autor. **Figura 4.** “Corredor de ventos” com curso do Rio Mogi (linha em azul) margeando as encostas, da RBASP à sua esquerda. Pólo de Cubatão na parte superior central da imagem. Marcações em vermelho são pontos de coleta. Fonte: Google Maps, adaptado pelo autor.



**Figura 5 a-c:** Corpos hídricos correm por diferentes trechos de floresta da Reserva (Fotos: Oliveira, DS. 2020)



**Figura 6 a-h.** a. Trecho aberto da Mata no Caminho Frederico Carlos Hoehne. b. Região de brejo com a mata em diferentes estratos arbóreos. c. Trecho de mata em declividade com trilha sendo ocupada por vegetação rasteira. d. Vista das matas de encostas. e. Entrada da picada 7 “tomada” pela vegetação em diferentes estratos arbóreos. f. Interior da Mata Alta com profusão de epífitas, palmeiras e arbustivas. g. Mata Baixa com arvores e arbustos. h. trecho de picada com estratos arbóreos mais definidos e luminosidade não homogênea (Fotos: Oliveira, DS. 2020).



**Figura 7 a-f.** a. Trecho da Rodovia SP-122 que margeia a entrada da RBASP. b. Cruzamento da SP-122 com rua aberta em terreno da RBASP com área ocupada. c-e. Diferentes trechos da floresta com visível perturbação ambiental, com dossel escasso, árvores mortas e presença de trepadeiras oportunistas encobrendo o solo e sufocando a vegetação (Fotos: Oliveira, DS. 2020). f. Vista do Pólo petroquímico de Cubatão com gasodutos subindo as encostas da Mata Atlântica na Serra do Mar (Foto: Diário do Turismo, 2020).



**Figura 8 a-f.** a. Frederico Hoehne e o casal Foster na inauguração da Casa do Naturalista em 1939 (Foto: Instituto de Botânica). b. Fachada Principal da Casa do Naturalista c. Caminho Frederico Carlos Hoehne que liga a entrada principal da RBASP à Casa do Naturalista. d. Trecho da Trilha do Túnel que passa por baixo da SP-122 e une a RBASP a um lago artificial com acesso para pessoas. e. Fachada da Casa Abandonada (antigo laboratório) no meio da RBASP. f. Trecho da Trilha das Antenas que corta a RBASP (Fotos: Oliveira, DS. 2020).

#### 4.1 Resultado 1

# **Briófitas da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo - Brasil**

Manuscrito a ser submetido ao periódico *Rodriguésia*<sup>1</sup>

Douglas Santos Oliveira<sup>2,\*</sup>

Denilson Fernandes Peralta<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> O manuscrito será traduzido para o idioma inglês após a defesa da dissertação

<sup>2</sup> Instituto de Pesquisas Ambientais, 04301-902, São Paulo, SP, Brasil

\* Autor para correspondência: [dougs1935@gmail.com](mailto:dougs1935@gmail.com)

**Resumo: (Briófitas da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo - Brasil)** Localizada entre a Serra do Mar e o Planalto Atlântico, a Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba possui 336 ha de área total, com predomínio de Mata Atlântica em estágio secundário, relevo composto por morros de até 900 m. e clima super úmido. Este é o mais amplo levantamento florístico com briófitas para a localidade em mais de um século de sua existência, sendo reconhecidas 425 espécies com as três divisões representadas. Lejeuneaceae é a família mais rica com 94 espécies, para os musgos destaque para Sematophyllaceae com 22 spp. e os antóceros estão representados por 03 spp. Foram registradas 22 espécies pela primeira vez para o estado de São Paulo, sendo duas delas, *Cheilolejeunea asperiflora* e *Drepanolejeunea integribracteata* novos registros para a Mata Atlântica. São listadas 67 espécies endêmicas do Brasil na Reserva, estando 31 spp. restritas à Mata Atlântica. As expedições a campo resultaram ainda em 79 novas espécies que nunca haviam sido coletadas na Reserva. O esforço amostral deste levantamento florístico atingiu 73% do valor estimado para a diversidade total de espécies da Reserva que poderiam vir a ser encontradas.

**Palavras-chave:** Briófitas, levantamento florístico, Mata Atlântica, Reserva Biológica

**Abstract: (Bryophytes of Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo - Brazil)** Located between the Serra do Mar and the Atlantic Plateau, the Biological Reserve of Alto da Serra de Paranapiacaba has a total area of 336 ha, with a predominance of Atlantic Forest in the secondary stage, relief composed of hills of up to 900 m. and super humid weather. This is the most extensive floristic survey with bryophytes for the locality in more than a century of its existence, being recognized by 425 species with the three divisions represented. Lejeuneaceae is the richest family with 94 species, for mosses Sematophyllaceae stands out with 22 spp. and hornworts are represented by 03 spp. 22 species were recorded for the first time for the state of São Paulo, two of which, *Cheilolejeunea asperiflora* and *Drepanolejeunea integribracteata*, are new records for the Atlantic Forest. 67 species endemic to Brazil are listed in the Reserve, with 31 spp. restricted to the Atlantic Forest. Field expeditions also resulted in 79 new species that had never been collected in the Reserve. The sampling effort of this floristic survey reached 73% of the estimated value for the total diversity of species in the Reserve that could be found.

**Keywords:** Bryophyte, floristic survey, Atlantic Forest, Biological Reserve



## Introdução

Criada em 1909 pelo médico-naturalista Hermann Friedrich Albrecht von Ihering, então diretor do Museu Paulista e cedida em 1913 ao governo do estado de São Paulo, a Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba (RBASP) foi a primeira Reserva Biológica da América do Sul e é a única próxima ao litoral paulista. Com uma área total de 336 ha, a RBASP está situada entre o Planalto Atlântico e a Serra do Mar com predomínio da fitofisionomia de Mata Atlântica em estágio secundário e alguns trechos de áreas antropizadas (Lopes & Kirizawa 2009, Gutjahr & Tavares 2009).

A diversidade e a riqueza florística presentes na RBASP foram objeto de fascínio e estudos por pesquisadores de diferentes países desde a sua fundação (Lopes & Kirizawa 2009, Sugiyama *et al.* 2009). Como uma Unidade de Conservação da Natureza de proteção integral, toda atividade humana na Reserva é proibida, com exceção dos estudos científicos previamente autorizados (Brasil 2000).

Os estudos com as briófitas da RBASP encontram-se em pesquisas e coletas pontuais, tendo seu início catalogado em 1925 com a listagem de 25 spp. por Herzog (Yano *et al.* 2009); em Hell (1969) volta-se a estudar as amostras em herbário e novas coletas para a região, o que resultou em 30 spp. de hepáticas talosas; Giancotti & Vital (1989) listaram 20 spp. de Lejeuneaceae (esses autores trabalharam as espécies citadas por Schiffner & Arnell em 1964), sem apresentarem vouchers; Rebelo *et al.* (1995) utilizaram musgos e hepáticas como bioindicadoras de poluição ambiental na região; Yano *et al.* (2009) revisando a literatura e material coletado na RBASP e depositado no Herbário SP mencionam 247 spp. com as três divisões abrangidas (entretanto, os autores não apresentaram número de vouchers consultados). Este último número, todavia, representa cerca de 15% das briófitas existentes no Brasil.

Reunidas em três Divisões: Anthocerotophyta, Marchantiophyta e Bryophyta, as briófitas são o mais antigo grupo vegetal terrestre existente e consideradas um grupo intermediário entre as algas carófitas (Charophyceae) e as plantas vasculares (Vanderpoorten & Goffinet 2009). Com cerca de 24.000 espécies catalogadas, são o segundo maior grupo vegetal conhecido (Frahm 2003, Qing-Hua *et al.* 2022).

Presentes em quase todos os ecossistemas, exceto no marinho, é nas florestas tropicais que a diversidade e o grau de endemismo de espécies de briófitas são historicamente destacados (Pócs 1982, Delgadillo 1994) nesses ambientes o grupo desempenha papel ecológico ativo e significativo (Gradstein *et al.* 2001, Costa & Lima 2005, Oliveira & Bastos 2014). Pesquisas nesse sentido

apontam o potencial de bioindicadoras de qualidade ambiental, uma vez que, perturbações microclimáticas podem ser estudadas com esse grupo (Acebey *et al.* 2003, Frahm 2003, Oliveira & Oliveira 2016); utilizadas para detecção de poluentes no ambiente (Govindaparyari *et al.* 2010, Mazzoni *et al.* 2012, Barbosa & Carvalho 2016, Souza *et al.* 2017); pioneiras na colonização e regeneração de áreas degradadas (Silva Filho 1988, Bononi 1989, Costa 1999, Oliveira-e-Silva *et al.* 2002, Rossi *et al.* 2009); na ciclagem de nutrientes e no aumento na biodiversidade local (Alvarenga & Pôrto 2007, Bordin 2009, Barbosa & Carvalho 2016, Laranjeira *et al.* 2016, Cara *et al.* 2018).

Estima-se que o Neotrópico contenha um terço das espécies de briófitas conhecidas pela ciência (Gradstein *et al.* 2001, Frahm 2003) e com 1.610 espécies catalogadas, o Brasil responde por 12% dessa diversidade. Dentre os biomas brasileiros, a Mata Atlântica se destaca com 1.355 espécies de briófitas, das quais 264 são endêmicas (Flora e Funga do Brasil 2022). A diversidade de briófitas na Mata Atlântica não é encontrada em nenhum outro bioma brasileiro (Alvarenga & Pôrto 2007, Costa & Peralta 2015, Flora e Funga do Brasil 2022).

Em avançado processo de destruição e com menos de 13% de sua cobertura vegetal original (SOS Mata Atlântica; INPE 2021), a Mata Atlântica é reconhecida como um “*hottest hotspots*” da biodiversidade mundial (Myers *et al.* 2000). Ressalte-se que é na Região Sudeste do Brasil que estão os maiores remanescentes da floresta, região essa que detém também a maioria da população e do PIB do país (Peres 2010, Laranjeira *et al.* 2016, Rezende *et al.* 2018).

Mesmo com apenas 16% de cobertura natural de Mata Atlântica em seu território, o estado de São Paulo é onde estão concentrados os maiores fragmentos contínuos desse bioma, principalmente em suas encostas litorâneas (SOS Mata Atlântica; INPE 2021). No tocante à diversidade de briófitas, o estado de São Paulo concentra 56,7% das espécies conhecidas do Brasil (Flora e Funga do Brasil 2022). Ao realizarem levantamentos florísticos com briófitas, Koga & Peralta (2021) e Lima & Peralta (2021), discorrem também sobre como os estudos desse grupo vegetal no território paulista se ampliaram ao longo do tempo e sobre como os resultados obtidos por essas pesquisas têm apontado para a diversidade e a riqueza de espécies encontradas.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é fornecer a listagem florística geral das briófitas ocorrentes na RBASP a fim de propiciar dados que venham a contribuir com futuros estudos taxonômicos, florísticos e/ou ecológicos com esse grupo de plantas e demonstrar a sua significância como mais um elemento para a conservação dessa localidade.

## **Materiais e métodos**

**Área de estudo** - Localizada entre as coordenadas 23°46'18"-23°47'05"S e 46°20'24"-46°18'15"W, Santo André/SP, a Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba (RBASP) com área total de 336 ha (Figura 9) está entre a Serra do Mar e o Planalto Atlântico. Com formato longitudinal e predomínio da fitofisionomia de Mata Atlântica em estágio secundário e trechos de áreas antropizadas (Gutjahr & Tavares 2009, Sugiyama *et al.* 2009). A vegetação na RBASP é do tipo floresta ombrófila densa, sempre verde, no que Coutinho (2006, 2009) aponta como característico das encostas litorâneas. Morros de altitudes com até 900 m são predominantes no relevo da paisagem, o clima é marcadamente úmido, com média anual de 3.300 mm de precipitação. A Reserva está sob a maior "célula de alta pluviosidade" do Brasil na transição entre os climas zonais Tropical e Subtropical (Gutjahr & Tavares 2009). Estudos pedológicos na Reserva mostraram um solo sempre úmido, ácido e pobre em nutrientes, mesmo com uma produção anual de serrapilheira compatível com o esperado para florestas tropicais em mesma latitude (Lopes *et al.* 2009, Rossi *et al.* 2009).

**Tratamento das amostras e análise dos dados** - 1.105 amostras depositadas e disponíveis no Herbário SP "Maria Eneyda Pacheco Kauffman Fidalgo" proveniente da RBASP foi analisado, desse total, 477 exsicatas provêm deste trabalho por meio de três expedições de coleta na Reserva: duas em 2020 (março e dezembro) e uma em 2021 (setembro). O processo de coleta seguiu o recomendado em Frahm (2003) através de caminhadas livres visando abranger todos os ambientes e substratos disponíveis na área até a estabilização da curva de coletor.

A identificação das amostras ocorreu com a preparação de lâminas e observação em estereomicroscópio e microscópio óptico, analisando características morfológicas e anatômicas do gametófito e, quando presentes, do esporófito. Comparando as novas amostras com outros materiais já determinados e tombados no Herbário SP. Utilizou-se de bibliografia especializada para cada família, seguindo principalmente os trabalhos de Frahm (1991), Sharp *et al.* (1994), Buck (1998), Gradstein *et al.* (2001), Gradstein & Costa (2003), Yano & Peralta (2011) e Flora e Funga do Brasil (2022).

A suficiência amostral do inventário florístico foi avaliada pela curva de coletor, através da estimativa cumulativa de rarefação de espécies, utilizando o programa PAST versão 4.03 (Hammer *et al.* 2001; Palaeontologia Electronica) (Figura 10). A listagem florística está apresentada em ordem alfabética de família, gênero e espécie e a abreviação dos nomes dos autores seguirá

Brummitt & Powell (1992). O sistema de classificação utilizado é o de Frey & Stech (2009). A listagem das espécies encontradas está analisada sob os aspectos de florística e biogeografia. A ocorrência das espécies nos biomas brasileiros segue os trabalhos de Valente & Pôrto (2006), Costa *et al.* (2011), Valente *et al.* (2013), Koga & Peralta (2021), Lima & Peralta (2021) e Flora e Funga do Brasil (2022).

## Resultados e discussão

Ao todo, 1105 amostras depositadas no Herbário SP foram analisadas, destas, 477 são novas exsiccatas que resultam do presente trabalho. Sozinhas, essas novas amostras correspondem a 43% do total analisado e representam um aumento de 75% das exsiccatas de briófitas da Reserva no Herbário SP.

Foram registradas 22 espécies pela primeira vez para o estado de São Paulo (Tabela 1). As hepáticas somaram 13 spp. desses novos registros, com Lejeuneaceae totalizando 84% na amostragem (11 spp.), sendo duas delas, *Cheilolejeunea asperiflora* e *Drepanolejeunea integribracteata*, novos registros para a Mata Atlântica (Flora e Funga do Brasil 2022).

A listagem de briófitas para a RBASP resultou em 425 espécies agrupadas em 150 gêneros e 64 famílias (Tabela 1). Esse número de espécies corresponde a 26% da diversidade do grupo para o Brasil e a 31% das espécies presentes no domínio fitogeográfico da Mata Atlântica. As briófitas encontradas na Reserva atingem ainda 46% do total reportado para o Estado de São Paulo (Flora e Funga do Brasil 2022).

As três divisões de briófitas foram encontradas neste levantamento, sendo as hepáticas (Marchantiophyta), com 218 espécies, a maior delas, com uma leve prevalência sobre os musgos (Bryophyta), com 204 spp., e os antóceros (Anthocerotophyta), representados por 3 spp. A família Lejeuneaceae com 97 espécies se destaca com a maior riqueza observada. O tamanho reduzido de muitas espécies dessa família, possibilita que sejam encontradas associadas com mais de uma espécie por amostra, elevando assim, sua representatividade na listagem florística.

Estudos apontam que Lejeuneaceae sofreu diversificação recente entre as briófitas, se expandindo juntamente com as angiospermas, o que possivelmente explica sua amplitude de colonização, com destaque para as florestas tropicais (Gradstein *et al.* 2003b, Wilson *et al.* 2007) e a prevalência das espécies epífitas (Groth-Malonek *et al.* 2004). As condições climáticas e ambientais presentes na Reserva têm favorecido a diversidade de Lejeuneaceae, observada mesmo nos trechos mais perturbados por ação humana (Giancotti & Vital 1989, Rebelo *et al.* 1995).

Além de Lejeuneaceae, as hepáticas mais representativas foram, Plagiochilaceae (18 spp.), Lepidoziaceae (16 spp.), Metzgeriaceae (16 spp.) e Frullaniaceae (13 spp.), juntas compõem 73% das amostras dessa divisão para a Reserva (Figura 11). Diferentes levantamentos florísticos realizados na Mata Atlântica têm apontado a contribuição significativa dessas famílias na diversidade das briófitas encontradas (Santos & Costa 2010, Oliveira & Bastos 2014, Costa & Peralta 2015, Flora e Funga do Brasil 2022).

A divisão dos musgos, em contrapartida, mostrou a maior representatividade de gêneros para a Reserva, com 90 gêneros identificados. As famílias Sematophyllaceae (22 spp.) e Pilotrichaceae (20 spp.), ambas com 08 gêneros, detêm a maior diversidade.

Sematophyllaceae é a maior família de musgos presente nas florestas tropicais de baixas altitudes e submontana com grande importância também na diversidade de briófitas em florestas de alta montana (Costa & Lima 2005). Está amplamente distribuída pelo Brasil, com 53 spp, sendo 17 endêmicas (Costa & Peralta 2015). A maior ocorrência de suas espécies está na Mata Atlântica, colonizando diferentes substratos e com alta plasticidade de formas de vida (Flora e Funga do Brasil 2022). A região sudeste ainda se mostra como um centro de diversificação para diferentes gêneros da família (Buck & Vital 1992). A listagem de Sematophyllaceae apresentada para a Reserva compreende, assim, 41% das espécies para o país.

Pilotrichaceae representa uma grande família de musgos bem diversificada na América, com cerca de 200 espécies reconhecidas. Para o Brasil são confirmadas 53 spp., sendo 10 spp. endêmicas (Vaz-Imbassahy *et al.* 2008, Flora e Funga do Brasil 2022). Estão distribuídas por todos os domínios fitogeográficos, com destaque para a Mata Atlântica, liderando em número de espécies encontradas. A Reserva, ao conter 72% dos gêneros e 37% das espécies da família para o Brasil, reafirma tais dados. Essa família tem sido reiteradamente registrada nos trabalhos florísticos em Mata Atlântica (Visnadi 2005, Peralta & Yano 2008, Santos & Costa 2008, Valente *et al.* 2009, Koga & Peralta 2021, Lima & Peralta 2021).

Após Sematophyllaceae e Pilotrichaceae, seguem na listagem como as famílias mais ricas em espécies: Leucobryaceae (19 spp.), Fissidentaceae (14 spp.), Sphagnaceae (14 spp.) e Brachytheciaceae (10 spp.) (Figura 12). Reunidas, compõem 48% das amostras de musgos para a Reserva e todas elas estão entre as principais famílias encontradas nos inventários florísticos para o Neotrópico (Gradstein & Pócs 1989, Gradstein *et al.* 2001). Não necessariamente nesta ordem, também foram verificadas em Costa (1999), Molinaro & Costa (2001), Costa *et al.* (2005), Oliveira & Bastos (2014), Carmo & Peralta (2016), Koga & Peralta (2021) e Lima & Peralta (2021).

O padrão de maior riqueza de hepáticas sobre musgos vem sendo confirmado por diferentes

trabalhos realizados em áreas de Mata Atlântica, como em Costa (1999), Santos *et al.* (2011), Oliveira & Bastos (2014) e Batista & Santos (2016). A Mata Atlântica se destaca no Neotrópico com alta riqueza de espécies de hepáticas, devido a complexidade e a diversidade de microhabitats para colonização das espécies (Gradstein *et al.* 2001, Santos & Costa 2010, Oliveira & Bastos 2014). A Reserva apresenta, entretanto, um número próximo entre as duas divisões, que pode ser explicado pela heterogeneidade de microhabitats disponíveis com formações florestais em diferentes estágios sucessionais, possibilitando diversas condições morfoclimáticas para o estabelecimento das briófitas. Esse equilíbrio entre as divisões também é reportado em Peralta & Yano (2008), Koga & Peralta (2021) e Lima & Peralta (2021).

Mesmo em menor número quando comparado às outras duas divisões de briófitas, a Reserva concentra 16% das espécies de antóceros reconhecidas no Brasil. Quando consideradas apenas as espécies encontradas em São Paulo, o valor atinge um quarto do total (Flora e Funga do Brasil 2022). As espécies de antóceros encontradas foram: *Anthoceros hispidus*, *Nothoceros vincentianus* e *Phaeoceros carolinianus*, com exceção desta última, as espécies são conhecidas apenas para a Mata Atlântica.

Os antóceros estão difundidos geograficamente na região tropical (Frangedakis *et al.* 2020), entretanto, a baixa ocorrência de espécies na Reserva segue o padrão observado em Visnadi (2005), Peralta & Yano (2008), Carmo & Peralta (2016), Carmo *et al.* (2016) e Lima & Peralta (2021). Isso pode ser explicado pelo fato de que os antóceros ocorrem quando existe baixa competição específica e por colonizarem principalmente substratos de origem mineral, como o encontrado em áreas antropizadas (Renzaglia *et al.* 2009). Logo, a dinâmica ambiental da Reserva não parece favorecer uma maior diversidade de espécies para essa divisão.

Quanto à distribuição geográfica (Tabela 1), 40% das espécies (171 spp.) possuem distribuição moderada, ocorrendo de cinco a nove estados do Brasil e 26% (112 spp.) estão classificadas como de ocorrência restritas no país, presentes em até quatro estados (adaptado de Valente *et al.* 2013). São listadas 67 espécies endêmicas para a Reserva, o que corresponde a 15% da listagem florística, destas, 55% (37 spp.) apresentam a raridade de distribuição com 31 spp. restritas à Mata Atlântica.

Em relação aos domínios fitogeográficos do Brasil, 44% (191 spp.) das espécies listadas estão também presentes na Amazônia (AM), 40% (174 spp.) no Cerrado (CE), 15% (66 spp.) na Caatinga (CA), 11% (49 spp.) no Pantanal (PL) e 9% (39 spp.) no Pampa (PAM). De ocorrência restrita à Mata Atlântica (MA) estão 35% (150 spp.) das espécies da Reserva (Figura 13).

As expedições de campo resultaram em 79 novas espécies que nunca haviam sido coletadas na Reserva (Tabela 2), destas, 30% (24 spp.) possuem ocorrência restritas e 18 espécies são restritas à Mata Atlântica. Para as divisões têm-se *Anthoceros hispidus* e *Phaeoceros carolinianus* representando os antóceros. Os musgos são 46% (37 spp.) da amostra reunidos em dezenove famílias, sendo Fissidentaceae a mais rica (08 spp.) e Amblystegiaceae e Cryphaeaceae primeira vez coletados. Os musgos endêmicos coletados foram: *Daltonia bilimbata*, *Dicranella juliformis*, *Fissidens pseudophurisetus*, *Fissidens yanoae* e *Lepidopilidium brevisetum*. As hepáticas representam 51% (40 spp.) das novas coletas, distribuídas por dez famílias. Lejeuneaceae repete o padrão geral observado para a listagem de hepáticas como a família mais rica (28 spp.), sendo seis espécies endêmicas: *Cheilolejeunea caducifolia*, *Cololejeunea jamesii*, *Drepanolejeunea grollei*, *Drepanolejeunea integribracteata* e *Lejeunea deplanata*. Metzgeriaceae foi a segunda família com maior riqueza de espécies (4 spp.) coletada nessa divisão, sendo *Metzgeria subaneura* espécie endêmica. A família Fossombroniaceae foi coletada pela primeira vez na Reserva.

O esforço amostral deste levantamento florístico atingiu 73% do valor estimado pelo Bootstrap para a diversidade de espécies da Reserva. A proximidade no limite dos intervalos de confiança para o número de espécies observado e o número estimado ficou evidente (Figura 10). Dentro das limitações operacionais para a realização da pesquisa, tem-se uma boa representação da diversidade de espécies para o total que poderia vir a ser encontrado. O gráfico construído com os dados obtidos por este trabalho, ao mostrar a estabilidade horizontal da curvatura da linha indica que se atingiu a suficiência amostral (Figura 10).

A utilização da técnica estatística de “curva do coletor” ou “curva cumulativa de espécies” tem sido amplamente utilizada nos estudos florísticos no Brasil (Schilling & Batista 2008). Todavia, em regiões de alta biodiversidade como as encontradas nas florestas tropicais é praticamente impossível se atingir um “valor ideal” para uma amostragem florística baseada pelo método de acumulação de espécies, devido a alta heterogeneidade da composição florestal ali observada (Schilling & Batista 2008, Kersten & Galvão 2011). Portanto, uma vez que é operacionalmente quase impossível e financeiramente inviável realizar a amostragem total da biodiversidade presente em determinada área, se estabelece um limite máximo para o esforço empregado, caso contrário o valor amostral tende a não ter fim (Gomide *et al.* 2005, Góes *et al.* 2019).

**Tabela 1.** Listagem das 425 espécies encontradas na Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial). \*: Material Tipo. \*\*: Nova ocorrência para o estado de São Paulo. \*\*\*: Nova ocorrência para a Mata Atlântica.

Família	Espécie	Dom. Fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Voucher
Amblystegiaceae	<i>Amblystegium varium</i> (Hedw.) Lindb.	MA, PAM	Moderada	Cosmopolita	Peralta, D.F. 27063/2021 (SP512058) pp.
Aneuraceae	<i>Riccardia cataractarum</i> (Spruce) Schiffn.	CE, MA, PAM	Ampla	Neotropical	Yano, O. 29412/2007 (SP388878)
Aneuraceae	<i>Riccardia chamedryfolia</i> (With.) Grolle	CE, MA	Moderada	Cosmopolita	Ristow, R. 1556/2011 (SP439034)
Aneuraceae	<i>Riccardia digitiloba</i> (Spruce ex Steph.) Pagán	AM, CE, MA, PAM	Ampla	Neotropical	Yano, O. 29418/2007 (SP388884)
Aneuraceae	<i>Riccardia emarginata</i> (Steph.) Hell	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Vital, D.M. 92/1962 (SP086432)
Aneuraceae	<i>Riccardia fucoidea</i> (Sw.) Schiffn.	MA	Restrita	Neotropical	Ristow, R. 1564/2011 (SP439035)
Aneuraceae	<i>Riccardia regnellii</i> (Aongström.) Hell	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical	Yano, O. 29428/2007 (SP388894)
Anthocerotaceae	<i>Anthoceros hispidus</i> Steph.	MA	Restrita	Neotropical	Peralta, D.F. 27068/2021 (SP512063)
Balantiopsidaceae	<i>Isotachis aubertii</i> (Schwägr.) Mitt.	MA	Moderada	Afro-América	Hoehne, F.C. 59/1920 (SP086041)
Balantiopsidaceae	<i>Neesioscyphus argillaceus</i> (Nees) Grolle	CE, MA	Moderada	Neotropical	Vital, D.M. 87/1962 (SP86427) pp.
Bartramiaceae	<i>Philonotis hastata</i> (Duby) Wijk & Margad.	AM, CA, CE, MA, PAM, PL	Ampla	Neotropical	Gehrt, A. 08/1920 (SP086064) pp.
Bartramiaceae	<i>Philonotis longiseta</i> (Michx.) E. Britton	MA	Restrita	Neotropical	Visnadi, S.R. 5886/1988 (SP461998)
Bartramiaceae	<i>Philonotis pomangium</i> (Müll. Hal.) Kindb.	MA	Restrita	Neotropical	Peralta, D.F. 27061/2021 (SP512056) pp.
Bartramiaceae	<i>Philonotis sphaerocarpa</i> (Hewd.) Brid.	AM, CA, CE, MA, PL	Moderada	Pantropical	Peralta, D.F. 27063/2021 (SP512058) pp.
Bartramiaceae	<i>Philonotis uncinata</i> (Schwägr.) Brid.	AM, CA, CE, MA, PAM, PL	Ampla	Cosmopolita	Peralta, D.F. 11993/2010 (SP424129) pp.
Brachytheciaceae	<i>Aerolindigia capillacea</i> (Hornsch.) M. Menzel	MA	Restrita	Afro-América	Silva, G.J. 56/2020 (SP508398) pp.
Brachytheciaceae	<i>Brachythecium ruderale</i> (Brid.) W.R. Buck	MA, PL	Moderada	Pantropical	Oliveira, D.S. 148/2020 (SP508230) pp.
Brachytheciaceae	<i>Helicodontium capillare</i> (Hedw.) A. Jaeger	AM, CE, MA, PAM	Ampla	Neotropical	Canestraro, B.K. 1211/2018 (SP494125)
Brachytheciaceae	<i>Meteoridium remotifolium</i> (Müll. Hal.) Manuel	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical	Oliveira, D.S. 145/2020 (SP5082270)
Brachytheciaceae	<i>Oxyrrhynchium clinocarpum</i> (Taylor) Broth.	MA	Restrita	Neotropical	Peralta, D.F. 27062/2021 (SP512057) pp.
Brachytheciaceae	<i>Oxyrrhynchium pringlei</i> (Cardot) Wahlenberg	MA	Restrita	Neotropical	Silva, J.L. 34/2020 (SP509221)
Brachytheciaceae	<i>Rhynchostegium conchophyllum</i> A. Jaeger	AM, CE, MA	Moderada	Neotropical	Lima, J.S. 392/2020 (SP508133) pp.
Brachytheciaceae	<i>Rhynchostegium serrulatum</i> (Hedw.) A. Jaeger**	MA	Restrita	Neotropical	Oliveira, D.S. 109/2020 (SP508191)
Brachytheciaceae	<i>Squamidium brasiliense</i> Broth.	MA	Moderada	Afro-América	Lima, J.S. 350/2020 (SP508091)



**Tabela 1.** Listagem das 425 espécies encontradas na Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial). \*: Material Tipo. \*\*: Nova ocorrência para o estado de São Paulo. \*\*\*: Nova ocorrência para a Mata Atlântica.

Família	Espécie	Dom. Fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Voucher
Brachytheciaceae	<i>Squamidium leucotrichum</i> (Taylor) Broth.	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical	Hoehne, F.C. s.n./1920 (SP004339)
Bruchiaceae	<i>Trematodon vaginatus</i> Müll. Hal.*	CA, MA	Restrita	Neotropical	Hoehne, F.C. 517/1922 (SP089132)
Bruchiaceae	<i>Trematodon pauperifolius</i> Müll. Hal.	CE, MA	Moderada	Endêmica do Brasil	Peralta, D.F. 27052/2021 (SP512047)
Bryaceae	<i>Anomobryum julaceum</i> (Schrad. ex P.Gaertn. et al.) Schimp.	MA	Moderada	Cosmopolita	Peralta, D.F. 8529/2009 (SP413962)
Bryaceae	<i>Brachymenium consimile</i> (Mitt.) A. Jaeger	MA	Moderada	Neotropical	Canestraro, B. K. 1212/2018 (SP494126)
Bryaceae	<i>Brachymenium radiculosum</i> (Schwägr.) Hampe	CA, CE, MA	Moderada	Neotropical	Peralta, D.F. 8537/2009 (SP413970)
Bryaceae	<i>Bryum apiculatum</i> Schwägr.	AM, CA, CE, MA	Ampla	Cosmopolita	Peralta, D.F. 27068/2021 (SP512063) pp.
Bryaceae	<i>Bryum argenteum</i> Hedw.	AM, CA, CE, MA, PAM	Ampla	Cosmopolita	Peralta, D.F. 8535/2009 (SP413968)
Bryaceae	<i>Bryum leptocladon</i> Sull.	CE, MA	Moderada	Neotropical	Gehrt, A. 08/1920 (SP086064) pp.
Bryaceae	<i>Bryum limbatum</i> Müll. Hal.	CE, MA	Moderada	Neotropical	Canestraro, B.K. 1209/2018 (SP494123)
Bryaceae	<i>Bryum pallescens</i> Schleich. ex Schwägr.**	MA	Moderada	Endêmica do Brasil	Hell, K.G. 360/1962 (SP403722) pp.
Bryaceae	<i>Rhodobryum beyrichianum</i> (Hornsch.) Müll. Hal.	AM, CE, MA	Ampla	Cosmopolita	Peralta, D.F. 2501/2004 (SP368982)
Calymperaceae	<i>Calymperes afzelii</i> Sw.	AM, CE, MA	Ampla	Pantropical	Peralta, D.F. 26783/2020 (SP507886)
Calymperaceae	<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw.	AM, CA, CE, MA, PAM, PL	Ampla	Pantropical	Lima, J.S. 361/2020 (SP508102)
Calymperaceae	<i>Octoblepharum cocuiense</i> Mitt.	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical	Peralta, D.F. 2493/2004 (SP368974)
Calymperaceae	<i>Syrrhopodon brasiliensis</i> W.D. Reese	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Visnadi, S.R. 5893/1990 (SP462005) pp.
Calymperaceae	<i>Syrrhopodon elongatus</i> Sull. var. <i>glaziovii</i> (Hampe) W.D. Reese	MA	Ampla	Neotropical	Wacket 721/1917 (SP089091)
Calymperaceae	<i>Syrrhopodon gaudichaudii</i> Mont.	AM, CA, CE, MA, PL	Ampla	Pantropical	Oliveira, D.S. 68/2020 (SP508150)
Calymperaceae	<i>Syrrhopodon incompletus</i> Schwägr.	AM, CE, MA	Ampla	Afro-América	Yano, O. 29438/2007 (SP388904) pp.
Calymperaceae	<i>Syrrhopodon lycopodioides</i> (Brid.) Müll. Hal.	MA	Restrita	Neotropical	Peralta, D.F. 4217/2007 (SP388586)
Calymperaceae	<i>Syrrhopodon prolifer</i> Schwägr.	AM, CA, CE, MA	Ampla	Pantropical	Peralta, D.F. 2491/2004 (SP368972)

**Tabela 1.** Listagem das 425 espécies encontradas na Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial). \*: Material Tipo. \*\*: Nova ocorrência para o estado de São Paulo. \*\*\*: Nova ocorrência para a Mata Atlântica.

Família	Espécie	Dom. Fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Voucher
Calypogeiaceae	<i>Calypogeia andicola</i> Bischler**	MA	Restrita	Neotropical	Peralta, D.F. 27020/2020 (SP508336)
Calypogeiaceae	<i>Calypogeia densifolia</i> (Steph.) Steph.	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Vital, D.M. 14815/1987 (SP256869) pp.
Calypogeiaceae	<i>Calypogeia grandistipula</i> (Steph.) Steph.	MA	Moderada	Endêmica do Brasil	Gehrt, A. 25H/SEM DATA (SP088739) pp.
Calypogeiaceae	<i>Calypogeia miquelii</i> Mont.	AM, MA	Moderada	Neotropical	Silva, G.J. 59/2020 (SP508401) pp.
Calypogeiaceae	<i>Calypogeia peruviana</i> Nees & Mont.	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical	Peralta, D.F. 27028/2020 (SP508344)
Calypogeiaceae	<i>Calypogeia uncinulatula</i> Herzog	CE, MA	Restrita	Neotropical	Peralta, D.F. 27019/2020 (SP508335) pp.
Cephaloziaceae	<i>Cephalozia crossii</i> Spruce	MA	Restrita	Neotropical	Vital, D.M. 88/1962 (SP086428)
Cephaloziaceae	<i>Fuscocephaloziopsis crassifolia</i> (Lindenb. & Gottsche) Váňa & L. Söderstr.	MA	Moderada	Endêmica do Brasil	Hoehne, F.C. 34/1920 (SP088734) pp.
Cephaloziaceae	<i>Odontoschisma brasiliense</i> Steph.	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Hell, K.G. 822/1964 (SP403733) pp.
Cephaloziaceae	<i>Odontoschisma longiflorum</i> (Taylor) Trevis.	CE, MA	Moderada	Neotropical	Gehrt, A. 295/1921 (SP089027) pp.
Cephaloziaceae	<i>Odontoschisma variabile</i> (Lindenb. & Gottsche) Trevis.	AM, CE, MA	Moderada	Neotropical	Visnadi, S.R. 5848/1988 (SP461960) pp.
Cephaloziellaceae	<i>Cephaloziopsis intertexta</i> (Gottsche.) R.M. Schust.	CE, MA	Moderada	Neotropical	Vital, D.M. 13850a/1986 (SP435787)
Cephaloziellaceae	<i>Cylindrocolea rhizantha</i> (Mont.) R.M. Schust.	AM, CE, MA	Moderada	Neotropical	Peralta, D.F. 26761/2020 (SP507864)
Chonecoleaceae	<i>Chonecolea doellingeri</i> (Nees) Grolle	CA, CE, MA, PL	Moderada	Neotropical	Vital, D.M. 10405/1982 (SP173600)
Cryphaeaceae	<i>Cryphaea rhacomitrioides</i> Müll. Hal.	MA	Restrita	Neotropical	Peralta, D.F. 27057/2021 (SP512052)
Cryphaeaceae	<i>Schoenobryum concavifolium</i> (Griff.) Gangulee	AM, CE, MA, PAM, PL	Ampla	Cosmopolita	Hoehne, F.C. 573a/1922 (SP086035) pp.
Daltoniaceae	<i>Calypstrochaeta setigera</i> (Mitt.) W.R. Buck	AM, MA	Moderada	Neotropical	Gehrt, A. 349/1921 (SP088652)
Daltoniaceae	<i>Daltonia bilimbata</i> Hampe	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Oliveira, D.S. 139/2020 (SP508221) pp.
Daltoniaceae	<i>Daltonia lindigiana</i> Hampe	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Peralta, D.F. 26732/2020 (SP507835)
Daltoniaceae	<i>Daltonia marginata</i> Griff.	MA	Moderada	Neotropical	Yano, O. 29460/2007 (SP388926) pp.

**Tabela 1.** Listagem das 425 espécies encontradas na Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial). \*: Material Tipo. \*\*: Nova ocorrência para o estado de São Paulo. \*\*\*: Nova ocorrência para a Mata Atlântica.

Família	Espécie	Dom. Fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Voucher
Daltoniaceae	<i>Daltonia splachnoides</i> (Sm.) Hook. & Taylor	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Oliveira, D.S. 136/2020 (SP508218)
Daltoniaceae	<i>Leskeodon aristatus</i> (Geh. & Hampe) Broth.	MA	Moderada	Endêmica do Brasil	Hoehne, F.C. s.n./1922 (SP016908)
Daltoniaceae	<i>Leskeodon auratus</i> (Müll. Hal.) Broth.	AM, MA	Restrita	Neotropical	Peralta, D.F. 2504/2004 (SP368985)
Dendrocerotaceae	<i>Nothoceros vincentianus</i> (Lehm. & Lindenb.) J.C. Villarreal	MA	Moderada	Neotropical	Gehrt, A. 353/1921 (SP086070)
Dicranaceae	<i>Dicranella apolensis</i> R.S. Williams	CE, MA	Moderada	Neotropical	Gehrt, A. s.n./1922 (SP431077) pp.
Dicranaceae	<i>Dicranella juliformis</i> Broth.	AM, CE, MA	Moderada	Endêmica do Brasil	Oliveira, D.S. 150/2020 (SP508232) pp.
Dicranaceae	<i>Dicranella pabstiana</i> (Müll. Hal.) Mitt.	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Vital, D.M. 10411/1982 (SP170687) pp.
Dicranaceae	<i>Holomitrium crispulum</i> Mart.	AM, CE, MA, PL	Ampla	Neotropical	Hoehne, F.C. s.n./1920 (SP088717)
Dicranaceae	<i>Holomitrium longifolium</i> Hampe	MA	Restrita	Neotropical	Schiffner, V. 561/1901 (SP461838) pp.
Dicranaceae	<i>Holomitrium nitidum</i> Herzog	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Hoehne, F.C. s.n./1920 (SP088718)
Dicranaceae	<i>Leucoloma cruegerianum</i> (Müll. Hal.) A. Jaeger	CE, MA	Restrita	Neotropical	Gehrt, A. 295/1921 (SP089027) pp.
Dicranaceae	<i>Leucoloma triforme</i> (Mitt.) A. Jaeger	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Yano, O. 29431/2007 (SP388897)
Diphysciaceae	<i>Diphyscium longifolium</i> Griff.	AM, MA	Moderada	Pantropical	Peralta, D.F. 4214/2007 (SP388583)
Ditrichaceae	<i>Ditrichum crinale</i> (Taylor) Kuntze**	MA	Restrita	Neotropical	Yano, O. 9392/1985 (SP192000) pp.
Ditrichaceae	<i>Rhamphidium dicranoides</i> (Müll. Hal.) Paris	MA	Restrita	Neotropical	Peralta, D.F. 26761/2020 (SP507864) pp.
Durmortieraceae	<i>Dumortiera hirsuta</i> (Sw.) Nees	AM, CE, MA, PL	Ampla	Cosmopolita	Vital, D.M. 557/1966 (SP086737)
Fissidentaceae	<i>Fissidens brachypus</i> Mitt.	AM, MA	Restrita	Neotropical	Yano, O. 29428/2007 (SP388894) pp.
Fissidentaceae	<i>Fissidens bryoides</i> Hedw.	AM, MA	Restrita	Neotropical	Canestrato, B.K. 1211/2018 (SP494125) pp.
Fissidentaceae	<i>Fissidens elegans</i> Brid.	AM, CA, CE, MA, PAM, PL	Ampla	Neotropical	Oliveira, D.S. 102/2020 (SP508184)
Fissidentaceae	<i>Fissidens guianensis</i> Mont.	AM, CA, CE, MA, PL	Ampla	Neotropical	Oliveira, D.S. 107/2020 (SP508189) pp.

**Tabela 1.** Listagem das 425 espécies encontradas na Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial). \*: Material Tipo. \*\*: Nova ocorrência para o estado de São Paulo. \*\*\*: Nova ocorrência para a Mata Atlântica.

Família	Espécie	Dom. Fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Voucher
Fissidentaceae	<i>Fissidens intromarginatus</i> (Hampe) Mitt.	AM, CA, CE, MA, PL	Ampla	Neotropical	Peralta, D.F. 26744/2020 (SP507847)
Fissidentaceae	<i>Fissidens leptophyllus</i> Mont.	AM, CE, MA, PL	Moderada	Neotropical	Peralta, D.F. 26708/2020 (SP507811)
Fissidentaceae	<i>Fissidens pellucidus</i> Hornsch.	AM, CA, CE, MA, PAM, PL	Ampla	Neotropical	Peralta, D.F. 2478/2004 (SP368959)
Fissidentaceae	<i>Fissidens pseudoplurisetus</i> Bordin, Pursell & O. Yano	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Peratla, D.F. 26754/2020 (SP507857)
Fissidentaceae	<i>Fissidens scariosus</i> Mitt.	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical	Peralta, D.F. 2496/2004 (SP368977)
Fissidentaceae	<i>Fissidens serratus</i> Müll. Hal.	AM, CA, CE, MA	Ampla	Neotropical	Oliveira, D.S. 100/2020 (SP508182)
Fissidentaceae	<i>Fissidens submarginatus</i> Bruch	AM, CA, CE, MA, PAM, PL	Ampla	Neotropical	Silva, G.J. 20/2020 (SP508239) pp.
Fissidentaceae	<i>Fissidens weirii</i> Mitt. var. <i>weirii</i>	CE, MA	Moderada	Neotropical	Oliveira, D.S. 79/2020 (SP508161)
Fissidentaceae	<i>Fissidens yanoae</i> Pursell	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Peralta, D.F. 26726/2020 (SP507829)
Fissidentaceae	<i>Fissidens zollingeri</i> Mont.	AM, CA, CE, MA, PL	Ampla	Neotropical	Lima, J.S. 392/2020 (SP508133) pp.
Fossombroniaceae	<i>Fossombronia porphyrorhiza</i> (Ness) Prosk.	CA, CE, MA, PL	Ampla	Neotropical	Lima, J.S. 385/2020 (SP508126) pp.
Frullaniaceae	<i>Frullania atrata</i> (Sw.) Nees	AM, MA	Ampla	Neotropical	Lima, J.S. 400/2020 (SP508141)
Frullaniaceae	<i>Frullania beyrichiana</i> (Lehm & Lindenb.) Lehm & Lindenb.	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical	Oliveira, D.S. 134/2020 (SP508216)
Frullaniaceae	<i>Frullania brasiliensis</i> Raddi	CE, MA	Ampla	Neotropical	Lima, J.S. 335/2020 (SP508076)
Frullaniaceae	<i>Frullania caulisequa</i> (Nees) Nees in Gottsche et al.	AM, CA, CE, MA, PAM	Ampla	Neotropical	Gehrt, A. 617/1923 (SP017061) pp.
Frullaniaceae	<i>Frullania curvilobula</i> Schäf.-Verw., D.F. Peralta & S.M. Siqueira	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Hoehne, F.C. 117/1920 (SP086113) pp.
Frullaniaceae	<i>Frullania griffithsiana</i> Gottsche	MA	Moderada	Neotropical	Hoehne, F.C. 93/1920 (SP086114) pp.
Frullaniaceae	<i>Frullania grossifolia</i> Steph.	MA	Restrita	Neotropical	Hoehne, F.C. 119/1920 (SP086066) pp.
Frullaniaceae	<i>Frullania kunzei</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.	AM, CE, MA, PL	Ampla	Neotropical	Gehrt, A. 526-527/1922 (SP086081) pp.
Frullaniaceae	<i>Frullania obcordata</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindberb. in Gott. et al.	AM, CA, CE, MA, PAM	Ampla	Neotropical	Peralta, D.F. 27051/2021 (SP512046)

**Tabela 1.** Listagem das 425 espécies encontradas na Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial). \*: Material Tipo. \*\*: Nova ocorrência para o estado de São Paulo. \*\*\*: Nova ocorrência para a Mata Atlântica.

Família	Espécie	Dom. Fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Voucher
Frullaniaceae	<i>Frullania riojaneirensis</i> (Raddi) Spruce	AM, CE, MA, PL	Ampla	Pantropical	Hoehne, F.C. 573a/1922 (SP086035)
Frullaniaceae	<i>Frullania schaefer-verwimpii</i> Yuzawa & Hatt.	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Gehrt, A. 296/1921 (SP089019) pp.
Frullaniaceae	<i>Frullania setigera</i> Steph.	MA	Moderada	Neotropical	Peralta, D.F. 27055/2021 (SP512050)
Frullaniaceae	<i>Frullania vitalii</i> Yuzawa & Hatt.	CE, MA	Moderada	Endêmica do Brasil	Hoehne, F.C. 117/1920 (SP086113) pp.
Funariaceae	<i>Entosthodon bonplandii</i> (Hook.) Mitt.	CE, MA	Moderada	Neotropical	Gehrt, A. 302/1921 (SP088645)
Funariaceae	<i>Funaria calvescens</i> Schwägr.	AM, CE, MA, PAM	Ampla	Cosmopolita	Hoehne, F.C. s.n./1922 (SP088686)
Geocalyceaceae	<i>Saccogynidium caldense</i> (Ångstr.) Grolle	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Yano, O. 29417/2007 (SP388883)
Herbertaceae	<i>Herbertus bivittatus</i> Spruce	AM, MA	Moderada	Neotropical	Vital, D.M. /1962 (SP086429)
Hookeriaceae	<i>Crossomitrium saprophilum</i> Broth.	MA	Restrita	Neotropical	Gehrt, A. 503/1922 (SP088606)
Hypnaceae	<i>Chryso-hypnum diminutivum</i> (Hampe) W.R. Buck	AM, CE, MA, PAM, PL	Ampla	Cosmopolita	Wasum, R.A. 4457/2009 (SP432442)
Hypnaceae	<i>Mittenothamnium reptans</i> (Hedw.) Cardot	CE, MA, PAM	Ampla	Neotropical	Yano, O. 29445/2007 (SP388911)
Hypnaceae	<i>Vesicularia vesicularis</i> (Schwägr.) Broth.	AM, CE, MA, PL	Ampla	Neotropical	Oliveira, D.S. 69/2020 (SP508151)
Hypopterygiaceae	<i>Hypopterygium tamarisci</i> (Sw.) Brid. ex Müll. Hal.	MA	Moderada	Pantropical	Oliveira, D.S. 87/2020 (SP508169)
Hypopterygiaceae	<i>Lopidium concinnum</i> (Hook.) Wilson	MA	Restrita	Pantropical	Gehrt, A. 386/1923 (SP17064)
Jamesoniellaceae	<i>Syzygiella colorata</i> (Lehm.) K. Feldberg, et al.	MA	Restrita	Afro-América	Wasum, R. 4458/2009 (SP432436) Schäfer-Verwimp, A. 7613/1986 (SP395568)
Jamesoniellaceae	<i>Syzygiella perfoliata</i> (Sw.) Spruce	CE, MA	Moderada	Neotropical	
Jungermanniaceae	<i>Jungermannia decolor</i> Schiffn.**	MA	Restrita	Neotropical	Lima, J.S. 385/2020 (SP508126) pp.
Jungermanniaceae	<i>Jungermannia hyalina</i> Lyell	CE, MA, PL	Moderada	Cosmopolita	Gehrt, A. s.n./1922 (SP431077) pp.
Lejeuneaceae	<i>Anoplolejeunea conferta</i> (C.F.W. Meissn. ex Spreng.) A. Evans	AM, MA	Ampla	Neotropical	Yano, O. 29461/2007 (SP388927)
Lejeuneaceae	<i>Brachiolejeunea phyllorhiza</i> (Nees) Kruijt & Gradst.	AM, MA	Moderada	Neotropical	Peralta, D.F. 27053/2021 (SP512048)
Lejeuneaceae	<i>Bryopteris filicina</i> (Sw.) Nees	AM, CE, MA, PL	Ampla	Neotropical	Oliveira, D.S. 82/2020 (SP508164)
Lejeuneaceae	<i>Ceratolejeunea atlântica</i> Alvarenga & Ilk.-Borg.	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Hoehne, F.C. 135/1920 (SP086069) pp.

**Tabela 1.** Listagem das 425 espécies encontradas na Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial). \*: Material Tipo. \*\*: Nova ocorrência para o estado de São Paulo. \*\*\*: Nova ocorrência para a Mata Atlântica.

Família	Espécie	Dom. Fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Voucher
Lejeuneaceae	<i>Ceratolejeunea ceratantha</i> (Nees & Mont.) Steph.	AM, MA	Moderada	Neotropical	Peralta, D.F. 27075/2021 (SP512070)
Lejeuneaceae	<i>Ceratolejeunea cornuta</i> (Lindenb.) Schiffn.	AM, MA	Ampla	Neotropical	Peralta, D.F. 27064/2021 (SP512059)
Lejeuneaceae	<i>Ceratolejeunea cubensis</i> (Mont.) Schiffn.	AM, MA	Ampla	Neotropical	Yano, O. 29489/2007 (SP388955)
Lejeuneaceae	<i>Ceratolejeunea falcatotdentata</i> C.J. Bastos & S. Vilas Bôas-Bastos**	CA, MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Gehrt, A. 295/1921 (SP089027) pp.
Lejeuneaceae	<i>Ceratolejeunea fallax</i> (Lehm. & Lindenb.) Bonner*	AM, MA	Moderada	Neotropical	Hoehne, F.C. 93/1920 (SP086114)
Lejeuneaceae	<i>Ceratolejeunea rubiginosa</i> Gottsche ex Steph.	AM, MA	Moderada	Neotropical	Yano, O. 29430/2007 (SP38896) pp.
Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea acutangula</i> (Nees) Grolle	AM, CE, MA, PAM	Ampla	Neotropical	Yano, O. 29488/2007 (SP388954)
Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea adnata</i> (Kunze ex Lehm.) Grolle	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical	Peralta, D.F. 26732/2020 (SP507835) pp.
Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea asperiflora</i> (Spruce) Gradst. & Ilkiu-Borges***	AM, MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Gehrt, A. 520/1922 (SP086020) pp.
Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea caducifolia</i> (Gradst. & Schäfer-Verwimp) W. Ye & R.L. Zhu**	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Lima, J.S. 364/2020 (SP508105) pp. Schäfer-Verwimp, A. 7135/1986 (SP386075)
Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea comans</i> (Spruce) R.M. Schust.	AM, MA	Moderada	Neotropical	
Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea conchifolia</i> (A. Evans) W. Ye & R.L. Zhu	CE, MA	Restrita	Neotropical	Peralta, D.F. 26981/2020 (SP508297) pp.
Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea filiformis</i> (Sw.) W. Ye, R.L. Zhu & Gradst.	MA	Moderada	Neotropical	Hoehne, F.C. 136/1920 (SP086082)
Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea holostipa</i> (Spruce) Grolle & R.L. Zhu	AM, MA	Moderada	Neotropical	Hoehne, F.C. 16941/1923 (SP377685) pp.
Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea trifaria</i> (Reinw., et al.) Mizut.	AM, CE, MA, PL	Ampla	Pantropical	Gehrt, A. s.n./1921 (SP377687) pp.
Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea unciloba</i> (Lindenb.) Malombe	CE, MA	Moderada	Pantropical	Yano, O. 29482/2007 (SP388948)
Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea xanthocarpa</i> (Lehm. & Lindenb.) Malombe	CE, MA	Moderada	Pantropical	Oliveira, D.S. 119/2020 (SP508201)
Lejeuneaceae	<i>Cololejeunea cardiocarpa</i> (Mont.) A. Evans	AM, CA, CE, MA	Ampla	Neotropical	Lima, J.S. 367/2020 (SP508108) pp.
Lejeuneaceae	<i>Cololejeunea diaphana</i> A. Evans	AM, CE, MA	Ampla	Pantropical	Peralta, D.F. 26760/2020 (SP507863) pp.
Lejeuneaceae	<i>Cololejeunea jamesii</i> (Austin) M.E.Reiner & Pócs	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Peralta, D.F. 26741/2020 (SP507844) pp.

**Tabela 1.** Listagem das 425 espécies encontradas na Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial). \*: Material Tipo. \*\*: Nova ocorrência para o estado de São Paulo. \*\*\*: Nova ocorrência para a Mata Atlântica.

Família	Espécie	Dom. Fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Voucher
Lejeuneaceae	<i>Cololejeunea mamillata</i> (Ångstr.) E.A. Hodgs.	MA	Restrita	Pantropical	Gehrt, A. s.n./1922 (SP377671) pp.
Lejeuneaceae	<i>Cololejeunea microscopica</i> (Taylor) Schiffn.	AM, MA	Moderada	Afro-América	Peralta, D.F. 26767/2020 (SP507870)
Lejeuneaceae	<i>Cololejeunea papilliloba</i> (Steph.) Steph.	MA, PAM	Restrita	Endêmica do Brasil	Gehrt, A. 496/1922 (SP086015) pp.
Lejeuneaceae	<i>Cololejeunea paucifolia</i> (Spruce) Bernecker	MA	Restrita	Neotropical	Yano, O. 29439/2007 (SP388905)
Lejeuneaceae	<i>Cololejeunea subcardiocarpa</i> Tixier	AM, CA, CE, MA	Ampla	Neotropical	Oliveira, D.S. 153/2021 (SP512042) pp.
Lejeuneaceae	<i>Colura calyptrifolia</i> (Hook.) Dumort.	MA	Restrita	Cosmopolita	Silva, J.L. 6/2020 (SP509193) pp.
Lejeuneaceae	<i>Colura tenuicornis</i> (A. Evans) Steph.	MA	Moderada	Pantropical	Peralta, D.F. 26972/2020 (SP508288)
Lejeuneaceae	<i>Cyclolejeunea accedens</i> (Gottsche) A. Evans	MA	Restrita	Neotropical	Gehrt, A. 496/1922 (SP086015) pp.
Lejeuneaceae	<i>Cyclolejeunea convexistipa</i> (Lehm. & Lindenb.) A. Evans	AM, MA	Moderada	Neotropical	Gehrt, A. 500/1922 (SP086016)
Lejeuneaceae	<i>Cyclolejeunea foliorum</i> (Nees) Grolle**	AM, MA	Moderada	Neotropical	Gehrt, A. 520/1922 (SP086020) pp.
Lejeuneaceae	<i>Cyclolejeunea luteola</i> (Spruce) Grolle	AM, CE, MA	Moderada	Neotropical	Peralta, D.F. 26710/2020 (SP507813)
Lejeuneaceae	<i>Cyclolejeunea peruviana</i> (Lehm. & Lindenb.) A. Evans	AM, MA	Restrita	Neotropical	Gehrt, A. 510/1922 (SP377671)
Lejeuneaceae	<i>Drepanolejeunea anoplantha</i> (Spruce) Steph.	AM, MA	Moderada	Neotropical	Vital, D.M. 89/1962 (SP086429)
Lejeuneaceae	<i>Drepanolejeunea araucariae</i> Steph.	MA	Moderada	Neotropical	Peralta, D.F. 27005/2020 (SP508321)
Lejeuneaceae	<i>Drepanolejeunea bidens</i> (Steph.) A. Evans	AM, CA, MA	Moderada	Neotropical	Visnadi, S.R. s.n°/1989 (SP386928)
Lejeuneaceae	<i>Drepanolejeunea biocellata</i> A. Evans	AM, MA	Restrita	Neotropical	Oliveira, D.S. 74/2020 (SP508156)
Lejeuneaceae	<i>Drepanolejeunea campanulata</i> (Spruce) Steph.	CA, MA	Moderada	Neotropical	Hoehne, F.C. 492/1922 (SP086050) pp.
Lejeuneaceae	<i>Drepanolejeunea crucianella</i> (Taylor) A. Evans	AM, MA	Restrita	Neotropical	Gehrt, A. 524/1922 (SP086022) pp.
Lejeuneaceae	<i>Drepanolejeunea fragilis</i> Bischl.	AM, MA	Ampla	Neotropical	Lima, J.S. 393/2020 (SP508134)
Lejeuneaceae	<i>Drepanolejeunea grollei</i> E. Reiner & Schäfer-Verw.	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Peralta, D.F. 26746/2020 (SP507849)
Lejeuneaceae	<i>Drepanolejeunea integribracteata</i> Bischl.***	AM, MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Oliveira, D.S. 64/2020 (SP508146) pp.
Lejeuneaceae	<i>Drepanolejeunea lichenicola</i> (Spruce) Steph.	MA	Restrita	Neotropical	Oliveira, D.S. 64/2020 (SP508146) pp.

**Tabela 1.** Listagem das 425 espécies encontradas na Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial). \*: Material Tipo. \*\*: Nova ocorrência para o estado de São Paulo. \*\*\*: Nova ocorrência para a Mata Atlântica.

Família	Espécie	Dom. Fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Voucher
Lejeuneaceae*	<i>Drepanolejeunea mosenii</i> (Steph.) Bischl.*	AM, MA	Ampla	Neotropical	Gehrt, A. 510/1922 (SP086047) Tipo
Lejeuneaceae	<i>Drepanolejeunea orthophylla</i> (Nees & Mont.) Bischl.	AM, CA, MA	Moderada	Neotropical	Hoehne, F.C. 342/1921 (SP086048)
Lejeuneaceae	<i>Drepanolejeunea subdissitifolia</i> Herzog	MA	Restrita	Neotropical	Visnadi, S.R. 5871/1988 (SP461983)
Lejeuneaceae	<i>Harpalejeunea molleri</i> (Steph.) Grolle	CE, MA	Moderada	Euro-América	Peralta, D.F. 26716/2020 (SP507819)
Lejeuneaceae	<i>Harpalejeunea stricta</i> (Lindenb. & Gottsche) Steph.	AM, MA	Moderada	Neotropical	Yano, O. 29488/2007 (SP388954)
Lejeuneaceae	<i>Harpalejeunea uncinata</i> Steph.	MA	Moderada	Neotropical	Peralta, D.F. 26733/2020 (SP507836) pp.
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea acanthogona</i> Spruce	AM, MA	Restrita	Neotropical	Peralta, D.F. 27059/2021 (SP512054)
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea adpressa</i> Nees	AM, MA	Moderada	Afro-América	Lima, J.S. 391/2020 (SP508132) pp.
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea anomala</i> Lindenb. & Gottsche	AM, MA	Restrita	Neotropical	Peralta, D.F. 26757/2020 (SP507860)
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea aphanes</i> Spruce	MA	Restrita	Afro-América	Peralta, D.F. 26736/2020 (SP507839)
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea atlantica</i> C.J. Bastos & Gradst.**	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Gehrt, A. 504/1922 (SP089134) pp.
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea bermudiana</i> (A. Evans) R.M. Schust.	AM, CA, MA	Moderada	Neotropical	Peralta, D.F. 27071/2021 (SP512066)
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea caripensis</i> Lindenb. & Gottsche	MA	Restrita	Neotropical	Peralta, D.F. 27009/2020 (SP508325) pp.
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea cerina</i> (Lehm. & Lindenb.) Gottsche	AM, MA	Moderada	Neotropical	Peralta, D.F. 11991/2010 (SP424127)
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea cochleata</i> Spruce**	CA, MA	Restrita	Neotropical	Peralta, D.F. 26759/2020 (SP507862)
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea deplanata</i> Nees	CE, MA	Moderada	Endêmica do Brasil	Peralta, D.F. 26965/2020 (SP508281)
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea flava</i> (Sw.) Nees	AM, CA, CE, MA, PAM, PL	Ampla	Pantropical	Peralta, D.F. 2483/2004 (SP368964)
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea glaucescens</i> Gottsche	AM, CA, CE, MA, PL	Ampla	Neotropical	Peralta, D.F. 27069/2021 (SP512064)
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea grossitexta</i> (Steph.) M.E. Reiner & Goda	CA, MA	Moderada	Neotropical	Silva, G.J. 15/2020 (SP508234)
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea immersa</i> Spruce	AM, MA	Moderada	Neotropical	Hoehne, F.C. s.n./1922 (SP16908) pp.
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea laeta</i> (Lehm. & Lindenb.) Gottsche	MA	Moderada	Neotropical	Oliveira, D.S. 148/2020 (SP508230)
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea laetevirens</i> Nees & Mont.	AM, CA, CE, MA, PAM, PL	Ampla	Neotropical	Yano, O. 29432/2007 (SP388898)
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea oligoclada</i> Spruce	AM, MA	Moderada	Neotropical	Peralta, D.F. 27074/2021 (SP512069)



**Tabela 1.** Listagem das 425 espécies encontradas na Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial). \*: Material Tipo. \*\*: Nova ocorrência para o estado de São Paulo. \*\*\*: Nova ocorrência para a Mata Atlântica.

Família	Espécie	Dom. Fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Voucher
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea phyllobola</i> Nees & Mont.	AM, CA, CE, MA, PAM, PL	Ampla	Neotropical	Peralta, D.F. 26785/2020 (SP507888) pp.
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea puiggariana</i> Steph.	CE, MA	Moderada	Neotropical	Yano, O. 29438/2007 (SP388904)
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea pulchra</i> C.J. Bastos & Gradst.**	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Peralta, D.F. 26777/2020 (SP507880) pp.
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea pulverulenta</i> (Gottsche ex Steph.) E. Reiner**	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Gehrt, A. s.n./1921 (SP377687) pp.
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea raddiana</i> Lindenb.	CA, MA	Moderada	Neotropical	Lima, J.S. 348/2020 (SP508089) pp.
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea serpillifolioides</i> (Raddi) Gradst.	AM, MA	Restrita	Neotropical	Vital, D.M. 91/1962 (SP86431)
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea sporadica</i> Besch. & Spruce**	MA	Restrita	Neotropical	Wasum, R. 4459/2009 (SP432441) pp.
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea subsessilis</i> Spruce	MA	Restrita	Neotropical	Oliveira, D.S. 80/2020 (SP508162) pp.
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea subplana</i> (Steph.) C.J. Bastos	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Gehrt, A. 617/1923 (SP017061) pp.
Lejeuneaceae	<i>Leptolejeunea elliptica</i> (Lehm. & Lindenb.) Schiffn.	AM, CA, CE, MA	Ampla	Pantropical	Yano, O. 29440/2007 (SP388906)
Lejeuneaceae	<i>Marchesinia brachiata</i> (sw.) Schiffn.	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical	Oliveira, D.S. 137/2020 (SP508219)
Lejeuneaceae	<i>Microlejeunea acutifolia</i> Steph.	AM, MA	Restrita	Neotropical	Silva, G.J. 30/2020 (SP508249) pp.
Lejeuneaceae	<i>Microlejeunea bullata</i> (Taylor) Steph.	AM, CA, CE, MA, PAM, PL	Ampla	Neotropical	Lima, J.S. 366/2020 (SP508107) pp.
Lejeuneaceae	<i>Microlejeunea capillaris</i> (Gottsche) Steph.	MA	Restrita	Neotropical	Peralta, D.F. 26732/2020 (SP507835) pp.
Lejeuneaceae	<i>Microlejeunea crenulifolia</i> (Gottsche) Steph.	AM, MA	Restrita	Neotropical	Yano, O. 29486/2007 (SP388952) pp.
Lejeuneaceae	<i>Microlejeunea cystifera</i> Herzog	MA	Restrita	Neotropical	Oliveira, D.S. 129/2020 (SP508211) pp.
Lejeuneaceae	<i>Microlejeunea epiphylla</i> Bischl.	AM, CA, CE, MA, PL	Ampla	Neotropical	Yano, O. 29464/2007 (SP388930) pp.
Lejeuneaceae	<i>Microlejeunea globosa</i> (Spruce) Steph.	AM, MA	Moderada	Neotropical	Yano, O. 29470/2007 (SP388936) pp.
Lejeuneaceae	<i>Microlejeunea squarrosa</i> J. Heinrichs, A. Schäfer-Verwimp, Pócs & S.S. Dong	MA	Moderada	Endêmica do Brasil	Schäfer-Verwimp, A. 13150/1990 (SP493821)
Lejeuneaceae	<i>Microlejeunea stricta</i> (Lindenb. & Gottsche) Steph.	AM, MA	Moderada	Neotropical	Lima, J.S. 367/2020 (SP508108) pp.
Lejeuneaceae	<i>Neurolejeunea breutelii</i> (Gottsche) A. Evans	MA	Moderada	Neotropical	Gehrt, A. 304/1921 (SP007495) pp.

**Tabela 1.** Listagem das 425 espécies encontradas na Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial). \*: Material Tipo. \*\*: Nova ocorrência para o estado de São Paulo. \*\*\*: Nova ocorrência para a Mata Atlântica.

Família	Espécie	Dom. Fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Voucher
Lejeuneaceae	<i>Odontolejeunea lumulata</i> (Weber) Schiffn.	AM, CE, MA	Ampla	Pantropical	Hoehne, F.C. 533/1922 (SP086080)
Lejeuneaceae	<i>Otigoniolejeunea huctumalcensis</i> (Lindenb. & Gottsche) Y.M. Wei, R.L. Zhu & Gradst.	AM, MA	Restrita	Neotropical	Yano, O. 29430/2007 (SP388896)
Lejeuneaceae	<i>Prionolejeunea aemula</i> (Gottsche) A. Evans	AM, CE, MA	Moderada	Neotropical	Gehrt, A. 500/1922 (SP086016) pp.
Lejeuneaceae	<i>Pycnolejeunea densistipula</i> (Lehm. & Lindenb.) Steph.	MA	Restrita	Neotropical	Vital, D.M. 10422/1982 (SP173608) pp.
Lejeuneaceae	<i>Symbiezidium transversale</i> (Sw.) Travis.	AM, MA	Moderada	Neotropical	Giancotti, C. 114/1988 (SP223310) pp.
Lejeuneaceae	<i>Vitalianthus bischlerianus</i> (Pôrto & Grolle) R.M. Schust & Giancotti	MA	Moderada	Endêmica do Brasil	Peralta, D.F. 26701/2020 (SP507804)
Lejeuneaceae	<i>Xylolejeunea crenata</i> (Nees & Mont.) X.-L. He & Grolle	AM, MA	Ampla	Neotropical	Eiten, G. 5026/1962 (SP087838)
Lembophyllaceae	<i>Pilotrichella flexilis</i> (Hedw.) Ångstr.	AM, CE, MA, PL	Ampla	Afro-América	Gehrt, A. s.n./1923 (SP088941)
Lepidoziaceae	<i>Bazzania affinis</i> (Lindend. & Gottsche) Trevis.	MA	Restrita	Neotropical	Lima, J.S. 358/2020 (SP508099) Schäfer-Verwimp, A. 7095/1986 (SP388998)
Lepidoziaceae	<i>Bazzania aurescens</i> Spruce	AM, CE, MA	Moderada	Neotropical	Giancotti, C. 142/1988 (SP223338)
Lepidoziaceae	<i>Bazzania hookeri</i> (Lindenb.) Trevis.	AM, MA	Moderada	Neotropical	Peralta, D.F. 26774/2020 (SP507877)
Lepidoziaceae	<i>Bazzania longistipula</i> (Lindenb.) Trevis.	MA	Restrita	Neotropical	Yano, O. 29446/2007 (SP388912)
Lepidoziaceae	<i>Bazzania nitida</i> (Weber) Grolle	MA	Moderada	Neotropical	Hoehne, F.C. 135/1920 (SP086069) pp.
Lepidoziaceae	<i>Bazzania phyllobola</i> Spruce	AM, MA	Moderada	Neotropical	Hoehne, F.C. 135/1920 (SP086069)
Lepidoziaceae	<i>Bazzania stolonifera</i> (Sw.) Trevis.	CE, MA	Moderada	Neotropical	Hoehne, F.C. 522/1922 (SP086051)
Lepidoziaceae	<i>Kurzia capillaris</i> (Sw.) Grolle	AM, CE, MA	Ampla	Afro-América	Hoehne, F.C. 522/1922 (SP086051)
Lepidoziaceae	<i>Kurzia flagellifera</i> (Steph.) Grolle	CE, MA	Moderada	Neotropical	Peralta, D.F. 27088/2021 (SP512083) pp.
Lepidoziaceae	<i>Lepidozia coilophylla</i> Taylor	MA	Restrita	Neotropical	Yano, O. 29442/2007 (SP388908)
Lepidoziaceae	<i>Lepidozia cupressina</i> (Sw.) Lindenb.	MA	Restrita	Cosmopolita	Peralta, D.F. 2494/2004 (SP368975)
Lepidoziaceae	<i>Lepidozia inaequalis</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm & Lindenb.	MA	Moderada	Neotropical	Oliveira, D.S. 130/2020 (SP508212)
Lepidoziaceae	<i>Lepidozia incurvata</i> Lindenb.**	MA	Restrita	Neotropical	Yano, O. 3160/1980 (SP134207)
Lepidoziaceae	<i>Paracromastigum pachyrhizum</i> (Nees) Fulford	CE, MA	Moderada	Neotropical	Canestraro, B. K. 1210/2018 (SP494124)

**Tabela 1.** Listagem das 425 espécies encontradas na Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial). \*: Material Tipo. \*\*: Nova ocorrência para o estado de São Paulo. \*\*\*: Nova ocorrência para a Mata Atlântica.

Família	Espécie	Dom. Fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Voucher
Lepidoziaceae	<i>Telaranea diacantha</i> (Mont.) Engel & Merr.	AM, CE, MA	Ampla	Pantropical	Yano, O. 29444/2007 (SP388910)
Lepidoziaceae	<i>Telaranea nematodes</i> (Gottsche ex Austin) M.A. Howe	AM, CE, MA	Ampla	Pantropical	Peralta, D.F. 2476/2004 (SP368957)
Leucobryaceae	<i>Atractylocarpus longisetus</i> (Hook.) E.B.Bartram**	MA	Restrita	Neotropical	Vital, D.M.13849/1986 (sp208783) pp.
Leucobryaceae	<i>Campylopus angustiretis</i> (Austin) Lesq. & James	CE, MA	Moderada	Neotropical	Visnadi, S.R. 5862/1988 (SP461974) pp.
Leucobryaceae	<i>Campylopus arctocarpus</i> (Hornsch.) Mitt.	CA, CE, MA, PAM	Ampla	Neotropical	Hoehne, F.C. 21/1920 (SP088585)
Leucobryaceae	<i>Campylopus cryptopodioides</i> Broth.	AM, CE, MA, PL	Ampla	Neotropical	Oliveira, D.S. 118/2020 (SP508200)
Leucobryaceae	<i>Campylopus dichrostis</i> (Müll. Hal.) Paris	CE, MA	Moderada	Endêmica do Brasil	Vital, D.M. 10407/1982 (SP1706840)
Leucobryaceae	<i>Campylopus filifolius</i> (Hornsch.) Mitt.	AM, CA, MA	Ampla	Neotropical	Peralta, D.F. 2481/2004 (SP368962)
Leucobryaceae	<i>Campylopus flexuosus</i> (Hedw.) Brid.	MA	Ampla	Cosmopolita	Wasum, R. 4458/2009 (SP432436) pp.
Leucobryaceae	<i>Campylopus gemmatus</i> (Müll. Hal.) Paris	CE, MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Silva, G.J. 22/2020 (SP508241)
Leucobryaceae	<i>Campylopus heterostachys</i> (Hampe) A. Jaeger	AM, CA, CE, MA	Ampla	Neotropical	Visnadi, S.R. 5886/1988 (SP461998) pp.
Leucobryaceae	<i>Campylopus lamellinervis</i> (Müll. Hal.) Mitt.	CA, MA, PAM	Moderada	Neotropical	Eiten, G. 6391/1965 (SP140024)
Leucobryaceae	<i>Campylopus occultus</i> Mitt.	AM, CA, CE, MA	Ampla	Neotropical	Vital, D.M. 16008/1988 (SP353539) pp.
Leucobryaceae	<i>Campylopus thwaitesii</i> (Mitt.) A. Jaeger	CE, MA	Moderada	Endêmica do Brasil	Gehrt, A. 292/1921 (SP088586)
Leucobryaceae	<i>Campylopus trachyblepharon</i> (Müll. Hal.) Mitt.	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical	Eiten, G. 6392/1965 (SP140025)
Leucobryaceae	<i>Leucobryum albicans</i> (Schwägr.) Lindb.	AM, CA, CE, MA	Ampla	Neotropical	Silva, G.J. 39/2020 (SP508258)
Leucobryaceae	<i>Leucobryum clavatum</i> Hampe	CE, MA	Ampla	Endêmica do Brasil	Yano, O. 29453/2007 (SP388919)
Leucobryaceae	<i>Leucobryum crispum</i> Müll. Hal.	AM, CA, CE, MA	Ampla	Neotropical	Silva, J.L. 31/2020 (SP509218)
Leucobryaceae	<i>Leucobryum giganteum</i> Müll. Hal.	AM, MA	Ampla	Neotropical	Wacket & Decker s.n./1918 (SP088810)
Leucobryaceae	<i>Leucobryum martianum</i> (Hornsch.) Hampe ex Müll. Hal.	AM, CA, CE, MA, PL	Ampla	Neotropical	Oliveira, D.S. 89/2020 (SP508171)
Leucobryaceae	<i>Pilopogon guadalupensis</i> (Brid.) J.-P. Frahm	MA	Moderada	Neotropical	Vital, D. M. 140/1963 (SP089183)
Leucomiaceae	<i>Leucomium strumosum</i> (Hornsch.) Mitt.	AM, MA	Ampla	Pantropical	Peralta, D.F. 27034/2020 (SP508350) pp.

**Tabela 1.** Listagem das 425 espécies encontradas na Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial). \*: Material Tipo. \*\*: Nova ocorrência para o estado de São Paulo. \*\*\*: Nova ocorrência para a Mata Atlântica.

Família	Espécie	Dom. Fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Voucher
Leucomiaceae	<i>Philophyllum tenuifolium</i> (Mitt.) Broth.	MA	Restrita	Neotropical	Hoehne, F.C. 480/1921 (SP088937)
Lophocoleaceae	<i>Cryptolophocolea connata</i> (Sw.) L. Söderstr. & Vana	MA	Moderada	Neotropical	Oliveira, D.S. 116/2020 (SP508198)
Lophocoleaceae	<i>Cryptolophocolea martiana</i> (Nees) L.Soderstr. et al.	MA	Restrita	Neotropical	Yano, O. 29443/2007 (SP388909)
Lophocoleaceae	<i>Cryptolophocolea martiana</i> var. <i>perissodonta</i> (Spruce) Gradst.	AM, MA	Moderada	Neotropical	Vital, D.M. 85/1962 (SP86425) pp.
Lophocoleaceae	<i>Heteroscyphus polyblepharis</i> (Spruce) Schiffn.	MA	Restrita	Neotropical	Eiten, G. 5039/1962 (SP087801)
Lophocoleaceae	<i>Leptoscyphus porphyrius</i> (Nees) Grolle	AM, MA	Moderada	Neotropical	Lima, J.S. 398/2020 (SP508139)
Lophocoleaceae	<i>Leptoscyphus trapezoides</i> (Mont.) L. Söderstr.	MA	Moderada	Neotropical	Gehrt, A. 500/1922 (SP086016) pp.
Lophocoleaceae	<i>Lophocolea bidentata</i> (L.) Dumort.	AM, CE, MA	Moderada	Cosmopolita	Peralta, D.F. 27016/2020 (SP508332)
Lophocoleaceae	<i>Lophocolea leptantha</i> (Hook. f. & Taylor) Taylor in Gottsche et al.	AM, MA	Restrita	Cosmopolita	Oliveira, D.S. 150/2020 (SP508232) pp.
Lophocoleaceae	<i>Lophocolea muricata</i> (Lehm.) Nees in Gottsche et al.	MA	Moderada	Neotropical	Yano, O. 29450/2007 (SP388916)
Macromitriaceae	<i>Macromitrium cirrosum</i> (Hedw.) Brid.	AM, MA	Moderada	Neotropical	Hoehne, F.C. 289/1921 (SP007500)
Macromitriaceae	<i>Macromitrium microstomum</i> (Hook. & Grev.) Schwägr.	MA	Restrita	Neotropical	Hoehne, F.C. 12/1920 (SP004341)
Macromitriaceae	<i>Macromitrium strictifolium</i> Müll. Hal.	MA	Restrita	Neotropical	Schiffner, V. 561/1901 (SP461838) pp.
Macromitriaceae	<i>Macromitrium viticulosum</i> (Raddi) Brid.	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical	Gehrt, A. 617/1923 (SP017061)
Marchantiaceae	<i>Marchantia chenopoda</i> L.	AM, CE, MA, PL	Ampla	Neotropical	Gehrt, A. 08/1920 (SP086064)
Meteoriaceae	<i>Floribundaria flaccida</i> (Mitt.) Broth.	AM, CA, CE, MA, PL	Ampla	Neotropical	Wacket s.n./1918 (SP088670)
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria adscendens</i> Steph.	MA	Restrita	Neotropical	Silva, J.L. 25/2020 (SP509212)
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria albinea</i> Spruce	CE, MA	Moderada	Pantropical	Peralta, D.F. 2510/2004 (SP368991)
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria brasiliensis</i> Schiffn.	MA	Moderada	Endêmica do Brasil	Peralta, D.F. 5700/2007 (SP398957)
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria ciliata</i> Raddi	MA	Moderada	Neotropical	Yano, O. 29414/2007 (SP388880)
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria conjugata</i> Lindb.	MA	Moderada	Cosmopolita	Yano, O. 29475/2007 (SP388941)
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria convoluta</i> Steph.	MA	Moderada	Neotropical	Gehrt, A. 347/1921 (SP086074)
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria dichotoma</i> (Sw.) Nees	CE, MA	Moderada	Neotropical	Hell, K.G. 360/1962 (SP403722)

**Tabela 1.** Listagem das 425 espécies encontradas na Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial). \*: Material Tipo. \*\*: Nova ocorrência para o estado de São Paulo. \*\*\*: Nova ocorrência para a Mata Atlântica.

Família	Espécie	Dom. Fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Voucher
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort.	AM, CE, MA	Ampla	Cosmopolita	Gehrt, A. 503/1922 (SP088606)
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria hegewaldi</i> Kuwah.	MA	Restrita	Neotropical	Yano, O. 29466/2007 (SP388932)
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria herminieri</i> Schiffn.	MA	Moderada	Neotropical	Lima, J.S. 394/2020 (SP508135)
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria lechleri</i> Steph.	CE, MA	Moderada	Neotropical	Hoehne, F.C. 573/1922 (SP086035)
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria leptoneura</i> Spruce	AM, MA	Moderada	Cosmopolita	Wasum, R. 4462/2009 (SP432428)
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria liebmaniana</i> Lindenb. & Gottsche	MA	Moderada	Neotropical	Peralta, D.F. 26734/2020 (SP507837)
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria myriopoda</i> Lindb.	CE, MA	Moderada	Neotropical	Oliveira, D.S. 128/2020 (SP508210)
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria subaneura</i> Schiffn.	AM, MA	Moderada	Endêmica do Brasil	Lima, J.S. 364/2020 (SP508105) pp.
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria uncigera</i> A. Evans	MA	Moderada	Neotropical	Lima, J.S. 393/2020 (SP508134) pp.
Mniaceae	<i>Plagiomnium rhynchophorum</i> (Hook.) T.J. Kop.	AM, CE, MA	Moderada	Cosmopolita	Oliveira, D.S. 146/2020 (SP508228)
Neckeraceae	<i>Porotrichum lancifrons</i> (Hampe) Mitt.	MA	Restrita	Neotropical	Wacket s.n./1918 (SP088988)
Neckeraceae	<i>Porotrichum longirostre</i> (Hook.) Mitt.	CE, MA	Moderada	Neotropical	Peralta, D.F. 26758/2020 (SP507861)
Neckeraceae	<i>Thamnobryum fasciculatum</i> (Sw. ex Hedw.) I. Sastre	MA	Moderada	Neotropical	Gehrt, A. 558/1922 (SP088987)
Neckeraceae	<i>Thamnomalia glabella</i> (Hedw.) S. Olsson, Enroth & D. Quandt	MA	Moderada	Neotropical	Peralta, D.F. 2489/2004 (SP368970)
Noterocladaceae	<i>Noteroclada confluens</i> (Hook. f. & Taylor) Spruce	CE, MA	Moderada	Neotropical	Vital, D.M. 563/1966 (SP086743)
Notothyladaceae	<i>Phaeoceros carolinianus</i> (Michx.) Prosk.	CE, MA, PAM	Moderada	Cosmopolita	Lima, J.S. 385/2020 (SP508126)
Orthodontiaceae	<i>Orthodontium denticulatum</i> Geh. & Hampe in Hampe & Geheeb	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Peralta, D.F. 26967/2020 (SP508283)
Orthostichellaceae	<i>Orthostichella versicolor</i> (Müll. Hal.) B.H. Allen & W.R. Buck	AM, MA	Moderada	Neotropical	Peralta, D.F. 27008/2020 (SP508324)
Orthotrichaceae	<i>Schlotheimia elata</i> Mitt.	MA	Moderada	Endêmica do Brasil	Oliveira, D.S. 140/2020 (SP508222) pp.
Orthotrichaceae	<i>Schlotheimia merkelii</i> Hornsch.	AM, MA	Moderada	Endêmica do Brasil	Gehrt, A. s.n./1921 (SP377687) pp.
Orthotrichaceae	<i>Schlotheimia tecta</i> Hook. f. & Wilson	CA, MA	Moderada	Neotropical	Yano, O. 29481/2007 (SP388947)

**Tabela 1.** Listagem das 425 espécies encontradas na Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial). \*: Material Tipo. \*\*: Nova ocorrência para o estado de São Paulo. \*\*\*: Nova ocorrência para a Mata Atlântica.

Família	Espécie	Dom. Fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Voucher
Orthotrichaceae	<i>Schlotheimia torquata</i> (Hedw.) Brid.	AM, MA	Moderada	Neotropical	Schiffner, V. 561/1901 (SP461838)
Pallaviciniaceae	<i>Jensenia spinosa</i> (Lindenb. & Gottsche) Grolle	MA	Restrita	Neotropical	Lima, J.S. 339/2020 (SP508080)
Pallaviciniaceae	<i>Pallavicinia lyellii</i> (Hook.) S.F. Gray	AM, CE, MA, PL	Ampla	Cosmopolita	Peralta, D.F. 27083/2021 (SP512078)
Pallaviciniaceae	<i>Symphyogyna aspera</i> Steph.	AM, CE, MA, PL	Ampla	Neotropical	Yano, O. 29405/2007 (SP388871)
Pallaviciniaceae	<i>Symphyogyna brasiliensis</i> (Nees) Nees & Mont.	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical	Yano, O. 29406/2007 (SP388872)
Pallaviciniaceae	<i>Symphyogyna leptothelia</i> Taylor	CE, MA	Moderada	Neotropical	Peralta, D.F. 27036/2020 (SP508352) pp.
Pallaviciniaceae	<i>Symphyogyna podophylla</i> (Thunb.) Mont. & Nees	MA	Moderada	Afro-América	Ristow, R. 1554/2011 (SP438086)
Phyllogoniaceae	<i>Phyllogonium viride</i> Brid.	MA	Ampla	Afro-América	Hoehne, F.C. s.n./1920 (SP004337)
Pilotrichaceae	<i>Brymela fluminensis</i> (Hampe) W.R. Buck	MA	Moderada	Endêmica do Brasil	Peralta, D.F. 27087/2021 (SP512082) pp.
Pilotrichaceae	<i>Callicostella apophysata</i> (Hampe) A. Jaeger	CE, MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Yano, O. 29400/2007 (SP388866)
Pilotrichaceae	<i>Callicostella depressa</i> (Hedw.) A. Jaeger	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical	Peralta, D.F. 26744/2020 (SP507847) pp.
Pilotrichaceae	<i>Callicostella merkelii</i> (Hornsch.) A. Jaeger	AM, CA, CE, MA	Ampla	Neotropical	Oliveira, D.S. 108/2020 (SP508190)
Pilotrichaceae	<i>Callicostella pallida</i> (Hornsch.) Ångström	AM, CA, CE, MA, PAM, PL	Ampla	Neotropical	Peralta, D.F. 2503/2004 (SP368984)
Pilotrichaceae	<i>Cyclodictyon limbatum</i> (Hampe) Kuntze	MA	Moderada	Neotropical	Oliveira, D.S. 124/2020 (SP508206) pp.
Pilotrichaceae	<i>Hypnella pallescens</i> (Hook.) A. Jaeger	AM, CE, MA	Moderada	Neotropical	Hoehne, F.C. 82H/1920 (SP005561)
Pilotrichaceae	<i>Hypnella pilifera</i> (Hook. & Wilson) A. Jaeger	MA	Moderada	Neotropical	Peralta, D.F. 2506/2004 (SP368987)
Pilotrichaceae	<i>Lepidopilidium brevisetum</i> (Hampe) Broth	MA	Moderada	Endêmica do Brasil	Silva, G.J. 17/2020 (SP508236)
Pilotrichaceae	<i>Lepidopilidium nitens</i> (Hornsch.) Broth.	MA	Moderada	Neotropical	Yano, O. 29429/2007 (SP388895)
Pilotrichaceae	<i>Lepidopilum longifolium</i> Hampe	MA	Restrita	Neotropical	Peralta, D.F. 11976/2010 (SP424112)
Pilotrichaceae	<i>Lepidopilum muelleri</i> (Hampe) Hampe	MA	Moderada	Neotropical	Peralta, D.F. 2484/2004 (SP368965)
Pilotrichaceae	<i>Lepidopilum subsubulatum</i> Geh. & Hampe	MA	Moderada	Neotropical	Schäfer-Verwimp, A. 7621/1986 (SP411228)
Pilotrichaceae	<i>Lepidopilum surinamense</i> Müll. Hal.	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical	Oliveira, D.S. 138/2020 (SP508220) pp.

**Tabela 1.** Listagem das 425 espécies encontradas na Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial). \*: Material Tipo. \*\*: Nova ocorrência para o estado de São Paulo. \*\*\*: Nova ocorrência para a Mata Atlântica.

Família	Espécie	Dom. Fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Voucher
Pilotrichaceae	<i>Thamniopsis incurva</i> (Hornsch.) W.R. Buck	AM, MA	Ampla	Neotropical	Peralta, D.F. 2486/2004 (SP368967)
Pilotrichaceae	<i>Thamniopsis langsdorffii</i> (Hook.) W.R. Buck	MA	Ampla	Neotropical	Peralta, D.F. 2477/2004 (SP368958)
Pilotrichaceae	<i>Thamniopsis undata</i> (Hedw.) W.R. Buck	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical	Peralta, D.F. 26775/2020 (SP507878)
Pilotrichaceae	<i>Trachyxiphium guadalupense</i> (Brid.) W.R. Buck	MA	Moderada	Neotropical	Hoehne, F.C. 34/1920 (SP088734)
Pilotrichaceae	<i>Trachyxiphium saxicola</i> (R.S. Williams) Vaz-Imbassahy & Costa	CE, MA	Moderada	Neotropical	Peralta, D.F. 12279/2011 (SP433567)
Pilotrichaceae	<i>Trachyxiphium variabile</i> (Mitt.) W.R. Buck	MA	Restrita	Neotropical	Yano, O. 29433/2007 (SP388899)
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila aerea</i> Taylor	MA	Restrita	Neotropical	Lima, J.S. 355/2020 (SP508096)
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila bifaria</i> (Sw.) Lindenb.	AM, MA	Moderada	Neotropical	Peralta, D.F. 2509/2004 (SP368990)
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila corrugata</i> (Nees) Nees & Mont.	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical	Yano, O. 29471/2007 (SP388937)
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila crispabilis</i> Lindenb.	MA	Restrita	Neotropical	Wasrum, R. 4464/2009 (SP432426)
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila cristata</i> (Sw.) Lindenb.	AM, MA	Moderada	Neotropical	Visnadi, S.R. 5898/1991 (SP462010)
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila distinctifolia</i> Lindenb.	AM, CE, MA	Moderada	Neotropical	Peralta, D.F. 27033/2020 (SP508349)
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila diversifolia</i> Lindenb. & Gottsche	MA	Restrita	Neotropical	Peralta, D.F. 26983/2020 (SP508299)
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila flabelliflora</i> Steph.	MA	Moderada	Endêmica do Brasil	Hoehne, F.C. 522/1922 (SP086051) pp.
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila gymnocalycina</i> (Lehm. & Lindenb.) Lindenb.	MA	Moderada	Neotropical	Yano, O. 29468/2007 (SP388934)
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila hoehnei</i> Herzog	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Visnadi, S.R. 5869/1991 (SP461981) pp.
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila laetevirens</i> Lindenb.	AM, CE, MA	Moderada	Neotropical	Hoehne, F.C. 344/1921 (SP086093)
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila neckeroidea</i> Mitt.	MA	Moderada	Afro-América	Giancotti, C. 426/1990 (SP361897)
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila papillifolia</i> Steph.	MA	Restrita	Neotropical	Peralta, D.F. 26957/2020 (SP508273) pp.
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila punctata</i> (Taylor) Taylor	MA	Restrita	Neotropical	Lima, J.S. 390/2020 (SP508131)
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila rutilans</i> Lindenb.	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical	Yano, O. 29452/2007 (SP388918)
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila simplex</i> (Sw.) Lindenb.	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical	Peralta, D.F. 26727/2020 (SP507830) pp.
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila subbidentata</i> Taylor	MA	Moderada	Neotropical	Visnadi, S.R. 5865/1988 (SP461977)

**Tabela 1.** Listagem das 425 espécies encontradas na Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial). \*: Material Tipo. \*\*: Nova ocorrência para o estado de São Paulo. \*\*\*: Nova ocorrência para a Mata Atlântica.

Família	Espécie	Dom. Fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Voucher
Plagiachilaceae	<i>Plagiachila subplana</i> Lindenb.	AM, MA	Ampla	Neotropical	Yano, O. 29410/2007 (SP388876)
Polytrichaceae	<i>Atrichum androgynum</i> (Müll. Hal.) A. Jaeger	MA	Moderada	Afro-América	Yano, O. 29487/2007 (SP388953)
Polytrichaceae	<i>Pogonatum pensilvanicum</i> (E.B.Bartram ex Hedw.) P.Beauv.	CE, MA	Ampla	Neotropical	Gehrt, A. 481/1921 (SP088964)
Polytrichaceae	<i>Polytrichadelphus pseudopolytrichum</i> (Raddi) G.L. Sm.	MA	Moderada	Neotropical	Hoehne, F.C. s.n./1920 (SP088973)
Polytrichaceae	<i>Polytrichum angustifolium</i> Mitt.	MA, PAM	Moderada	Endêmica do Brasil	Gehrt, A. s.n./1922 (SP 431077) pp.
Polytrichaceae	<i>Polytrichum commune</i> L. ex Hedw.	AM, CE, MA	Ampla	Cosmopolita	Peralta, D.F. 2508/2004 (SP368989)
Polytrichaceae	<i>Polytrichum juniperinum</i> Willd. ex Hedw.	AM, CE, MA	Ampla	Cosmopolita	Ristow, R. 1566/2011 (SP438097)
Pottiaceae	<i>Barbula indica</i> (Hook.) Spreng.	AM, CA, CE, MA, PL	Ampla	Cosmopolita	Peralta, D.F. 27601/2021 (SP512056) pp.
Pottiaceae	<i>Hyophyla involuta</i> (Hook.) A. Jaeger	AM, CA, CE, MA, PAM, PL	Ampla	Cosmopolita	Silva, J.L. 33/2020 (SP509220)
Pottiaceae	<i>Tortella humilis</i> (Hedw.) Jenn.	CA, CE, MA, PAM, PL	Ampla	Cosmopolita	Oliveira, D.S. 125/2020 (SP508207)
Pterobryaceae	<i>Orthostichopsis tenuis</i> (A. Jaeger.) Broth.	MA	Moderada	Neotropical	Gehrt, A. 622/1923 (SP017063)
Pterobryaceae	<i>Orthostichopsis tijucae</i> (Müll.Hal.) Broth.**	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Schäfer-Verwimp, A. 14875/1991 (SP398478)
Pterobryaceae	<i>Spiridentopsis longissima</i> (Raddi) Broth.	CA, MA	Moderada	Neotropical	Hoehne, F.C. 20/1920 (SP004338)
Pylaisiadelphaceae	<i>Isopterygium affusum</i> Mitt.	AM, CA, CE, MA	Ampla	Neotropical	Vital, D.M. 10415/1982 (SP170690)
Pylaisiadelphaceae	<i>Isopterygium byssobolax</i> (Müll. Hal.) Paris	AM, CE, MA	Moderada	Neotropical	Peralta, D.F. 27090/2021 (SP512085)
Pylaisiadelphaceae	<i>Isopterygium subbrevisetum</i> (Hampe) Broth.	AM, CA, MA	Moderada	Neotropical	Peralta, D.F. 26752/2020 (SP507855)
Pylaisiadelphaceae	<i>Isopterygium tenerum</i> (Sw.) Mitt.	AM, CA, CE, MA, PAM, PL	Ampla	Neotropical	Oliveira, D.S. 93/2020 (SP508175)
Pylaisiadelphaceae	<i>Isopterygium tenerifolium</i> Mitt.	AM, CA, CE, MA	Ampla	Neotropical	Vital, D.M. 10410/1982 (SP170686)
Pylaisiadelphaceae	<i>Pterogonidium pulchellum</i> (Hook.) Müll Hal.	AM, MA	Moderada	Neotropical	Visnadi, S.R. s.n./1989 (SP386933)
Pylaisiadelphaceae	<i>Pylaisiadelpha brasiliensis</i> H.A. Crum*	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Eiten, G. 5027/1962 (SP090092)



**Tabela 1.** Listagem das 425 espécies encontradas na Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial). \*: Material Tipo. \*\*: Nova ocorrência para o estado de São Paulo. \*\*\*: Nova ocorrência para a Mata Atlântica.

Família	Espécie	Dom. Fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Voucher
Pylaisiadelphaceae	<i>Pylaisiadelpha tenuirostris</i> (Bruch & Schimp.) W.R. Buck	MA, PL	Restrita	Neotropical	Giancotti, C. 184/1989 (SP227628) pp.
Pylaisiadelphaceae	<i>Wijkia flagellifera</i> (Broth.) H.A. Crum	MA	Moderada	Neotropical	Silva, J.L. 32/2020 (SP509219)
Racopilaceae	<i>Racopilum tomentosum</i> (Hedw.) Brid.	AM, CA, CE, MA, PAM, PL	Ampla	Cosmopolita	Oliveira, D.S. 87/2020 (SP508169)
Radulaceae	<i>Radula angulata</i> Steph.	CE, MA	Moderada	Neotropical	Lima, J.S. 403/2021 (SP512034)
Radulaceae	<i>Radula brasílica</i> K. Yamada	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Gehrt, A. 288/1921 (SP007802) pp.
Radulaceae	<i>Radula fendleri</i> Gottsche ex Steph.	MA	Moderada	Neotropical	Gehrt, A. 288/1921 (SP007802) pp.
Radulaceae	<i>Radula inflexa</i> Gottsche ex Steph.	MA	Moderada	Neotropical	Gehrt, A. 495/1922 (SP086077) pp.
Radulaceae	<i>Radula javanica</i> Gottsche	AM, CE, MA, PL	Ampla	Neotropical	Lima, J.S. 395/2020 (SP508136)
Radulaceae	<i>Radula nudicaulis</i> Steph.	MA	Moderada	Pantropical	Oliveira, D.S. 72/2020 (SP508154)
Radulaceae	<i>Radula subinflata</i> Lindenb. & Gottsche	MA	Restrita	Neotropical	Hoehne, F.C. 522/1922 (SP086051) pp.
Rhizogoniaceae	<i>Hymenodon aeruginosus</i> (Hook. f. & Wilson) Müll. Hal.	MA, PAM	Moderada	Neotropical	Yano, O. 29435/2007 (SP388901)
Rhizogoniaceae	<i>Pyrrhobryum spiniforme</i> (Hedw.) Mitt.	AM, CE, MA, PAM	Ampla	Cosmopolita	Wecket & Decker 742/1918 (SP089037)
Ricciaceae	<i>Riccia lamellosa</i> Raddi	MA, PAM	Restrita	Neotropical	Peralta, D.F. 11993/2010 (SP424129)
Sematophyllaceae	<i>Acroporium caespitosum</i> (Hedw.) W.R. Buck	CE, MA	Moderada	Neotropical	Hoehne, F.C. 674/1923 (SP089028) pp.
Sematophyllaceae	<i>Acroporium estrellae</i> (Müll. Hal.) W.R. Buck & Schäf.-Verw.	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical	Yano, O. 29477/2007 (SP388943)
Sematophyllaceae	<i>Acroporium longirostre</i> (Brid.) W.R. Buck	AM, CA, CE, MA	Moderada	Neotropical	Gehrt, A. 344a/1921 (SP086106) pp.
Sematophyllaceae	<i>Acroporium pungens</i> (Hedw.) Broth.	AM, CA, MA	Moderada	Neotropical	Gehrt, A. 288/1921 (SP007802) pp.
Sematophyllaceae	<i>Aptychopsis estrellae</i> (Hornsch.) Ångström	AM, CA, CE, MA	Ampla	Endêmica do Brasil	Hoehne, F.C. 512/1922 (SP017140)
Sematophyllaceae	<i>Aptychopsis pungifolia</i> (Hampe) Broth.	MA	Moderada	Endêmica do Brasil	Peralta, D.F. 2505/2004 (SP368986)
Sematophyllaceae	<i>Colobodontium vulpinum</i> (Mont.) S.P. Churchill & W.R. Buck	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical	Hoehne, F.C. 573a/1922 (SP086035) pp.

**Tabela 1.** Listagem das 425 espécies encontradas na Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial). \*: Material Tipo. \*\*: Nova ocorrência para o estado de São Paulo. \*\*\*: Nova ocorrência para a Mata Atlântica.

Família	Espécie	Dom. Fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Voucher
Sematophyllaceae	<i>Donnellia commutata</i> (Müll. Hal.) W.R. Buck	AM, CE, MA, PL	Moderada	Neotropical	Lima, J.S. 402/2021 (SP512033)
Sematophyllaceae	<i>Donnellia lagenifera</i> (Müll. Hal.) W.R. Buck	AM, MA	Moderada	Endêmica do Brasil	Vital, D.M. 556/1966 (SP86736) pp.
Sematophyllaceae	<i>Meiothecium revolubile</i> (Hedw.) Jenn.	AM, MA, PL	Ampla	Neotropical	Silva, J.L. 23/2020 (SP509210)
Sematophyllaceae	<i>Paranapiacabaea paulista</i> W.R. Buck & Vital	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Peralta, D.F. 2482/2004 (SP368963)
Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum beyrichii</i> (Hornsch.) Broth.	MA	Moderada	Neotropical	Gehrt, A. 350/1921 (SP088750) pp.
Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum cuspidiferum</i> Mitt.*	CE, MA, PL	Restrita	Neotropical	Hoehne, F.C. 8/1920 (SP089021)
Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum galipense</i> (Müll. Hal.) Mitt.	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical	Yano, O. 29476/2007 (SP388942)
Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum lithophyllum</i> (Hornsch.) Angstr.	AM, CE, MA	Restrita	Neotropical	Oliveira, D.S. 132/2020 (SP508214)
Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum pacimoniense</i> (Mitt.) J.Florsch.	AM, MA	Moderada	Neotropical	Wasum, R. 4462/2009 (SP432428) pp.
Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum subdepressum</i> (A. Jaeger) Broth.	CE, MA	Ampla	Endêmica do Brasil	Silva, G.J. 21/2020 (SP508240)
Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum subpinnatum</i> (Brid.) E. Britton	AM, CA, CE, MA	Ampla	Pantropical	Yano, O. 29424/2007 (SP388890)
Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum subsimplex</i> (Hedw.) Mitt.	AM, CA, CE, MA	Ampla	Neotropical	Oliveira, D.S. 130/2020 (SP508212) pp.
Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum swartzii</i> (Schwägr.) W.H. Welch & H.A. Crum	MA	Moderada	Neotropical	Gehrt, A. 295/1921 (SP089027)
Sematophyllaceae	<i>Trichosteleum brachydictyon</i> (Besch.) A. Jaeger**	MA	Restrita	Neotropical	Gehrt, A. s.n./1922 (SP377671) pp.
Sematophyllaceae	<i>Trichosteleum glaziovii</i> (Hampe) W.R. Buck	MA	Moderada	Endêmica do Brasil	Gehrt, A. 504/1922 (SP089134)
Sphagnaceae	<i>Sphagnum aciphyllum</i> Müll. Hal.	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical	Yano, O. 7859/1978 (SP132937) pp.
Sphagnaceae	<i>Sphagnum brasiliense</i> Warnst.	CE, MA	Moderada	Endêmica do Brasil	Vital, D.M. 13848/1986 (SP208782)
Sphagnaceae	<i>Sphagnum exquisitum</i> H.A. Crum	MA	Moderada	Endêmica do Brasil	Yano, O. 29474/2007 (SP388940)
Sphagnaceae	<i>Sphagnum gracilenscens</i> Hampe ex Müll. Hal.	AM, CA, CE, MA	Ampla	Endêmica do Brasil	Aona, L.Y.S. 1011/2007 (SP395382)
Sphagnaceae	<i>Sphagnum magellanicum</i> Brid.	AM, CE, MA	Ampla	Cosmopolita	Vital, D.M. 1309/1967 (SP089792)

**Tabela 1.** Listagem das 425 espécies encontradas na Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial). \*: Material Tipo. \*\*: Nova ocorrência para o estado de São Paulo. \*\*\*: Nova ocorrência para a Mata Atlântica.

Família	Espécie	Dom. Fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Voucher
Sphagnaceae	<i>Sphagnum perichaetiale</i> Hampe*	AM, CA, CE, MA, PAM	Ampla	Cosmopolita	Schiffner, V. 961/1901 (SP461809)
Sphagnaceae	<i>Sphagnum recurvum</i> P. Beauv.	CE, MA	Moderada	Cosmopolita	Peralta, D.F. 2500/2004 (SP368981)
Sphagnaceae	<i>Sphagnum squarrosum</i> Crome	MA, PAM	Restrita	Neotropical	Yano, O. 29404/2007 (SP388870)
Sphagnaceae	<i>Sphagnum strictum</i> Sull.**	MA	Restrita	Neotropical	Schiffner, V. 327/1901 (SP461822)
Sphagnaceae	<i>Sphagnum subsecundoides</i> H.A. Crum & W.R. Buck**	AM, MA	Moderada	Endêmica do Brasil	Schiffner, V. 962/1901 (SP461810)
Sphagnaceae	<i>Sphagnum subsecundum</i> Nees	AM, CE, MA	Ampla	Cosmopolita	Peralta, D.F. 2485/2004 (SP368966)
Sphagnaceae	<i>Sphagnum sucrei</i> H.A.Crum	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Giancotti, C. 111/1988 (SP223307) pp.
Sphagnaceae	<i>Sphagnum tenellum</i> Ehrh. ex Hoffm.**	AM, MA	Restrita	Cosmopolita	Schiffner, V. 327/1901 (SP461822) pp.
Sphagnaceae	<i>Sphagnum tenerum</i> Sull. & Lesq.	MA, PAM	Moderada	Cosmopolita	Hoehne, F.C. s.n./1920 (SP377674)
Thuidiaceae	<i>Haplocladium microphyllum</i> (Hedw.) Broth.	CE, MA	Moderada	Ásia-América	Peralta, D.F. 27061/2021 (SP512056) pp.
Thuidiaceae	<i>Pelekium muricatulum</i> (Hampe) Touw	CE, MA	Moderada	Neotropical	Oliveira, D.S. 122/2020 (SP508204) pp.
Thuidiaceae	<i>Thuidium brasiliense</i> Mitt.	MA	Moderada	Neotropical	Vital, D.M. 85/1962 (SP86425) pp.
Thuidiaceae	<i>Thuidium delicatulum</i> (Hedw.) Schimp.	AM, CE, MA	Ampla	Cosmopolita	Peralta, D.F. 2479/2004 (SP368960)
Thuidiaceae	<i>Thuidium pseudoprotensum</i> (Müll. Hal.) Mitt.	MA	Moderada	Neotropical	Lima, J.S. 357/2020 (SP508098)
Thuidiaceae	<i>Thuidium tamariscinum</i> (Hedw.) Schimp.	MA, PAM	Moderada	Cosmopolita	Silva, G.J. 26/2020 (SP508245)
Thuidiaceae	<i>Thuidium urceolatum</i> Lorentz	AM, MA	Restrita	Neotropical	Visnadi, S.R. 5858/1988 (SP461970) pp.
Trichocoleaceae	<i>Trichocolea argentea</i> Herzog*	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Gehrt, A. 348/1921 (SP086110)
Trichocoleaceae	<i>Trichocolea brevifissa</i> Steph.	MA	Moderada	Neotropical	Peralta, D.F. 26791/2020 (SP507894)
Trichocoleaceae	<i>Trichocolea elegans</i> Lehm.	MA	Restrita	Neotropical	Vital, D.M. 558/1966 (SP086738)

**Tabela 2.** Listagem das 79 novas espécies coletadas na Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial).

Família	Espécie	Dom. fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Voucher
Amblystegiaceae	<i>Amblystegium varium</i> (Hedw.) Lindb.	MA, PAM	Moderada	Cosmopolita	Peralta, D.F. 27063/2021 (SP512058) pp.
Anthocerotaceae	<i>Anthoceros hispidus</i> Steph.	MA	Restrita	Neotropical	Peralta, D.F. 27068/2021 (SP512063)
Brachytheciaceae	<i>Aerolindigia capillacea</i> (Hornsch.) M. Menzel	MA	Restrita	Afro-América	Silva, G.J. 56/2020 (SP508398) pp.
Brachytheciaceae	<i>Oxyrrhynchium clinocarpum</i> (Taylor) Broth.	MA	Restrita	Neotropical	Peralta, D.F. 27062/2021 (SP512057) pp.
Brachytheciaceae	<i>Oxyrrhynchium pringlei</i> (Cardot) Wahlenberg	MA	Restrita	Neotropical	Silva, J.L. 34/2020 (SP509221)
Brachytheciaceae	<i>Rhynchostegium serrulatum</i> (Hedw.) A. Jaeger	MA	Restrita	Neotropical	Oliveira, D.S. 109/2020 (SP508191)
Bruchiaceae	<i>Trematodon pauperifolius</i> Müll. Hal.	CE, MA	Moderada	Endêmica do Brasil	Peralta, D.F. 27052/2021 (SP512047)
Bryaceae	<i>Bryum apiculatum</i> Schwägr.	AM, CA, CE, MA	Ampla	Cosmopolita	Peralta, D.F. 27068/2021 (SP512063) pp.
Calymperaceae	<i>Calymperes afzelii</i> Sw.	AM, CE, MA	Ampla	Pantropical	Peralta, D.F. 26783/2020 (SP507886)
Calymperaceae	<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw.	AM, CA, CE, MA, PAM, PL	Ampla	Pantropical	Lima, J.S. 361/2020 (SP508102)
Calypogeiaceae	<i>Calypogeia uncinulatula</i> Herzog	CE, MA	Restrita	Neotropical	Peralta, D.F. 27019/2020 (SP508335) pp.
Cryphaeaceae	<i>Cryphaea rhacomitrioides</i> Müll. Hal.	MA	Restrita	Neotropical	Peralta, D.F. 27057/2021 (SP512052)
Daltoniaceae	<i>Daltonia bilimbata</i> Hampe	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Oliveira, D.S. 139/2020 (SP508221) pp.
Dicranaceae	<i>Dicranella juliformis</i> Broth.	AM, CE, MA	Moderada	Endêmica do Brasil	Oliveira, D.S. 150/2020 (SP508232) pp.
Ditrichaceae	<i>Rhamphidium dicranoides</i> (Müll. Hal.) Paris	MA	Restrita	Neotropical	Peralta, D.F. 26761/2020 (SP507864) pp.
Fissidentaceae	<i>Fissidens guianensis</i> Mont.	AM, CA, CE, MA, PL	Ampla	Neotropical	Oliveira, D.S. 107/2020 (SP508189) pp.
Fissidentaceae	<i>Fissidens intromarginatus</i> (Hampe) Mitt.	AM, CA, CE, MA, PL	Ampla	Neotropical	Peralta, D.F. 26744/2020 (SP507847)
Fissidentaceae	<i>Fissidens leptophyllus</i> Mont.	AM, CE, MA, PL	Moderada	Neotropical	Peralta, D.F. 26708/2020 (SP507811)
Fissidentaceae	<i>Fissidens pseudoplurisetus</i> Bordin, Pursell & O. Yano	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Peralta, D.F. 26754/2020 (SP507857)
Fissidentaceae	<i>Fissidens serratus</i> Müll. Hal.	AM, CA, CE, MA	Ampla	Neotropical	Oliveira, D.S. 100/2020 (SP508182)
Fissidentaceae	<i>Fissidens submarginatus</i> Bruch	AM, CA, CE, MA, PAM, PL	Ampla	Neotropical	Silva, G.J. 20/2020 (SP508239) pp.
Fissidentaceae	<i>Fissidens yanoae</i> Pursell	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Peralta, D.F. 26726/2020 (SP507829)
Fissidentaceae	<i>Fissidens zollingeri</i> Mont.	AM, CA, CE, MA, PL	Ampla	Neotropical	Lima, J.S. 392/2020 (SP508133) pp.
Fossombroniaceae	<i>Fossombronia porphyrorhiza</i> (Ness) Prosk.	CA, CE, MA, PL	Ampla	Neotropical	Lima, J.S. 385/2020 (SP508126) pp.

**Tabela 2.** Listagem das 79 novas espécies coletadas na Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial).

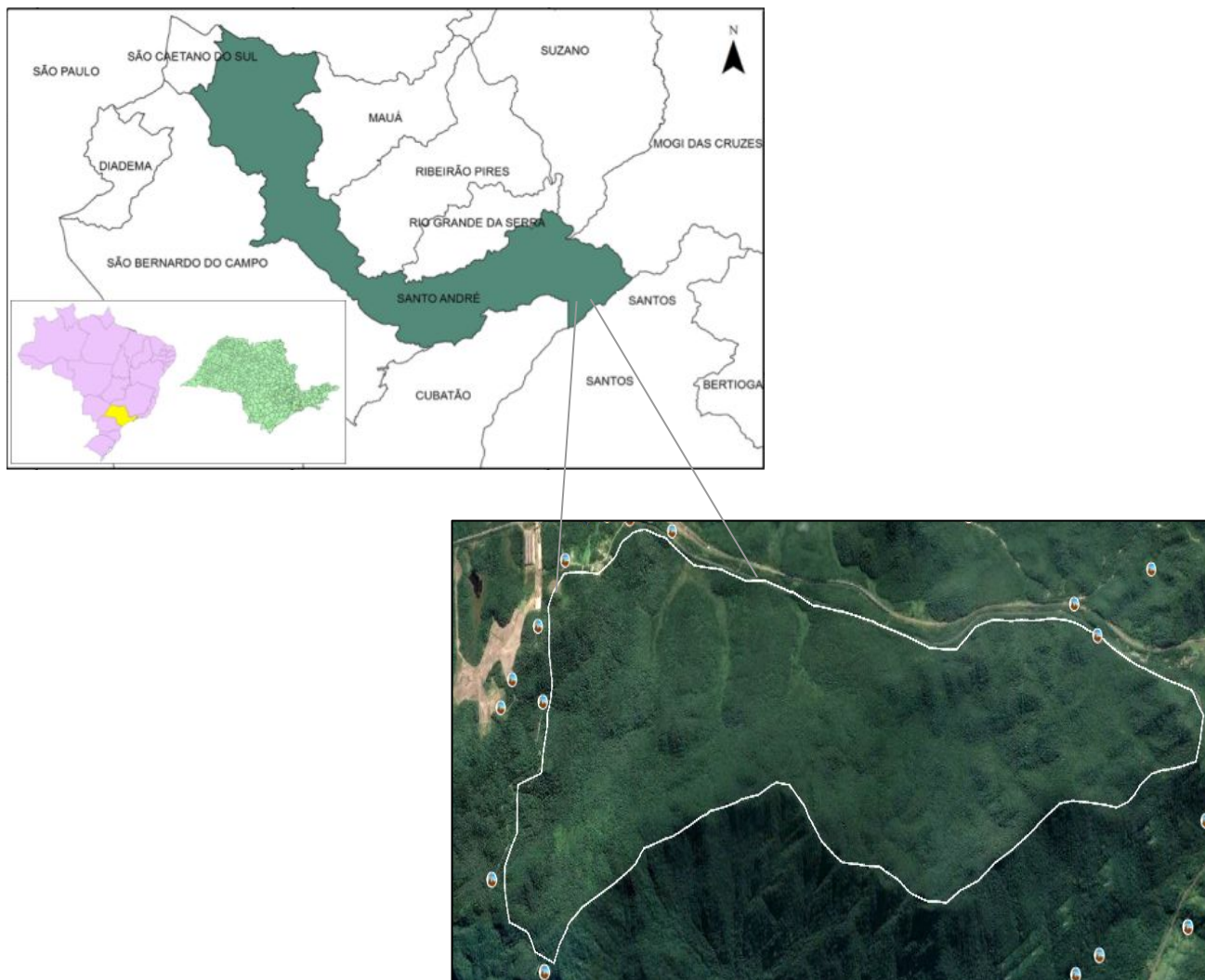
Família	Espécie	Dom. fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Voucher
Frullaniaceae	<i>Frullania atrata</i> (Sw.) Nees	AM, MA	Ampla	Neotropical	Lima, J.S. 400/2020 (SP508141)
Hypnaceae	<i>Vesicularia vesicularis</i> (Schwägr.) Broth.	AM, CE, MA, PL	Ampla	Neotropical	Oliveira, D.S. 69/2020 (SP508151)
Jungermanniaceae	<i>Jungermannia decolor</i> Schiffn.	MA	Restrita	Neotropical	Lima, J.S. 385/2020 (SP508126) pp.
Lejeuneaceae	<i>Brachiolejeunea phyllorhiza</i> (Nees) Kruijt & Gradst.	AM, MA	Moderada	Neotropical	Peralta, D.F. 27053/2021 (SP512048)
Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea adnata</i> (Kunze ex Lehm.) Grolle	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical	Peralta, D.F. 26732/2020 (SP507835) pp.
Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea caducifolia</i> (Gradst. & Schäfer-Verwimp) W. Ye & R.L. Zhu	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Lima, J.S. 364/2020 (SP508105) pp.
Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea conchifolia</i> (A. Evans) W. Ye & R.L. Zhu	CE, MA	Restrita	Neotropical	Peralta, D.F. 26981/2020 (SP508297) pp.
Lejeuneaceae	<i>Cololejeunea cardiocarpa</i> (Mont.) A. Evans	AM, CA, CE, MA	Ampla	Neotropical	Lima, J.S. 367/2020 (SP508108 ) pp.
Lejeuneaceae	<i>Cololejeunea jamesii</i> (Austin) M.E.Reiner & Pócs	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Peralta, D.F. 26741/2020 (SP507844) pp.
Lejeuneaceae	<i>Cololejeunea microscopica</i> (Taylor) Schiffn.	AM, MA	Moderada	Afro-América	Peralta, D.F. 26767/2020 (SP507870)
Lejeuneaceae	<i>Cololejeunea subcardiocarpa</i> Tixier	AM, CA, CE, MA	Ampla	Neotropical	Oliveira, D.S. 153/2021 (SP512042) pp.
Lejeuneaceae	<i>Colura calyptrifolia</i> (Hook.) Dumort.	MA	Restrita	Cosmopolita	Silva, J.L. 6/2020 (SP509193) pp.
Lejeuneaceae	<i>Cyclolejeunea luteola</i> (Spruce) Grolle	AM, CE, MA	Moderada	Neotropical	Peralta, D.F. 26710/2020 (SP507813)
Lejeuneaceae	<i>Drepanolejeunea grollei</i> E. Reiner & Schäfer-Verw.	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Peralta, D.F. 26746/2020 (SP507849)
Lejeuneaceae	<i>Drepanolejeunea integribracteata</i> Bischl.	AM, MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Oliveira, D.S. 64/2020 (SP508146) pp.
Lejeuneaceae	<i>Harpalejeunea uncinata</i> Steph.	MA	Moderada	Neotropical	Peralta, D.F. 26733/2020 (SP507836) pp.
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea adpressa</i> Nees	AM, MA	Moderada	Afro-América	Lima, J.S. 391/2020 (SP508132) pp.
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea aphanes</i> Spruce	MA	Restrita	Afro-América	Peralta, D.F. 26736/2020 (SP507839)
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea bermudiana</i> (A. Evans) R.M. Schust.	AM, CA, MA	Moderada	Neotropical	Peralta, D.F. 27071/2021 (SP512066)
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea cochleata</i> Spruce	CA, MA	Restrita	Neotropical	Peralta, D.F. 26759/2020 (SP507862)
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea deplanata</i> Nees	CE, MA	Moderada	Endêmica do Brasil	Peralta, D.F. 26965/2020 (SP508281)
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea grossitexta</i> (Steph.) M.E. Reiner & Goda	CA, MA	Moderada	Neotropical	Silva, G.J. 15/2020 (SP508234)
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea laeta</i> (Lehm. & Lindenb.) Gottsche	MA	Moderada	Neotropical	Oliveira, D.S. 148/2020 (SP508230)

**Tabela 2.** Listagem das 79 novas espécies coletadas na Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial).

Família	Espécie	Dom. fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Voucher
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea phyllobola</i> Nees & Mont.	AM, CA, CE, MA, PAM, PL	Ampla	Neotropical	Peralta, D.F. 26785/2020 (SP507888) pp.
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea raddiana</i> Lindenb.	CA, MA	Moderada	Neotropical	Lima, J.S. 348/2020 (SP508089) pp.
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea subsessilis</i> Spruce	MA	Restrita	Neotropical	Oliveira, D.S. 80/2020 (SP508162) pp.
Lejeuneaceae	<i>Marchesinia brachiata</i> (sw.) Schiffn.	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical	Oliveira, D.S. 137/2020 (SP508219)
Lejeuneaceae	<i>Microlejeunea acutifolia</i> Steph.	AM, MA	Restrita	Neotropical	Silva, G.J. 30/2020 (SP508249) pp.
Lejeuneaceae	<i>Microlejeunea bullata</i> (Taylor) Steph.	AM, CA, CE, MA, PAM, PL	Ampla	Neotropical	Lima, J.S. 366/2020 (SP508107) pp.
Lejeuneaceae	<i>Microlejeunea stricta</i> (Lindenb. & Gottsche) Steph.	AM, MA	Moderada	Neotropical	Lima, J.S. 367/2020 (SP508108) pp.
Lophocoleaceae	<i>Cryptolophocolea connata</i> (Sw.) L. Söderstr. & Vana	MA	Moderada	Neotropical	Oliveira, D.S. 116/2020 (SP508198)
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria adscendens</i> Steph.	MA	Restrita	Neotropical	Silva, J.L. 25/2020 (SP509212)
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria liebmaniana</i> Lindenb. & Gottsche	MA	Moderada	Neotropical	Peralta, D.F. 26734/2020 (SP507837)
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria myriopoda</i> Lindb.	CE, MA	Moderada	Neotropical	Oliveira, D.S. 128/2020 (SP508210)
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria subaneura</i> Schiffn.	AM, MA	Moderada	Endêmica do Brasil	Lima, J.S. 364/2020 (SP508105) pp.
Mniaceae	<i>Plagiomnium rhynchophorum</i> (Hook.) T.J. Kop.	AM, CE, MA	Moderada	Cosmopolita	Oliveira, D.S. 146/2020 (SP508228)
Neckeraceae	<i>Porotrichum longirostre</i> (Hook.) Mitt.	CE, MA	Moderada	Neotropical	Peralta, D.F. 26758/2020 (SP507861)
Notothyladaceae	<i>Phaeoceros carolinianus</i> (Michx.) Prosk.	CE, MA, PAM	Moderada	Cosmopolita	Lima, J.S. 385/2020 (SP508126)
Orthostichellaceae	<i>Orthostichella versicolor</i> (Müll. Hal.) B.H. Allen & W.R. Buck	AM, MA	Moderada	Neotropical	Peralta, D.F. 27008/2020 (SP508324)
Pallaviciniaceae	<i>Jensenia spinosa</i> (Lindenb. & Gottsche) Grolle	MA	Restrita	Neotropical	Lima, J.S. 339/2020 (SP508080)
Pilotrichaceae	<i>Callicostella depressa</i> (Hedw.) A. Jaeger	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical	Peralta, D.F. 26744/2020 (SP507847) pp.
Pilotrichaceae	<i>Callicostella merkelii</i> (Hornsch.) A. Jaeger	AM, CA, CE, MA	Ampla	Neotropical	Oliveira, D.S. 108/2020 (SP508190)
Pilotrichaceae	<i>Cyclodictyon limbatum</i> (Hampe) Kuntze	MA	Moderada	Neotropical	Oliveira, D.S.124/2020 (SP508206) pp.
Pilotrichaceae	<i>Lepidopilidium brevisetum</i> (Hampe) Broth	MA	Moderada	Endêmica do Brasil	Silva, G.J. 17/2020 (SP508236)
Pilotrichaceae	<i>Lepidopilum surinamense</i> Müll. Hal.	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical	Oliveira, D.S. 138/2020 (SP508220) pp.
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila distinctifolia</i> Lindenb.	AM, CE, MA	Moderada	Neotropical	Peralta, D.F. 27033/2020 (SP508349)

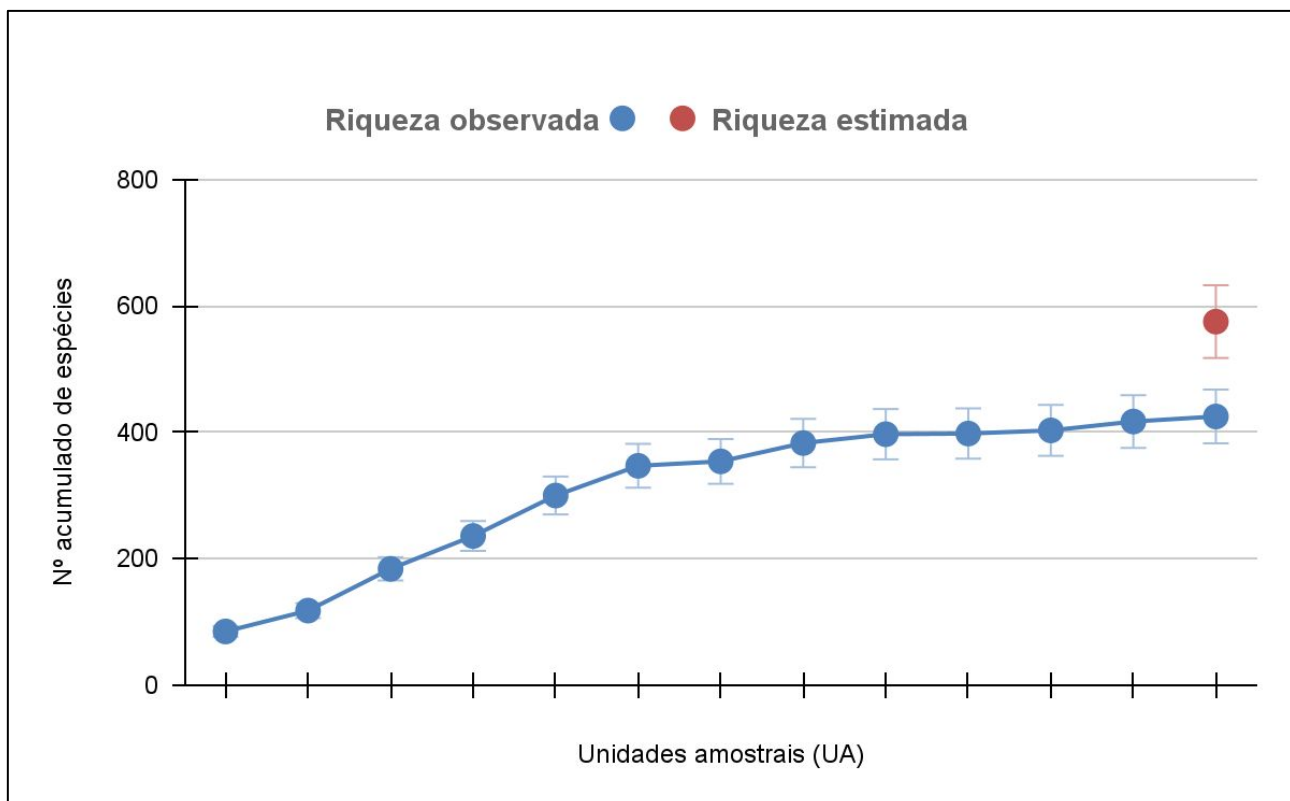
**Tabela 2.** Listagem das 79 novas espécies coletadas na Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial).

Família	Espécie	Dom. fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Voucher
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila papillifolia</i> Steph.	MA	Restrita	Neotropical	Peralta, D.F. 26957/2020 (SP508273) pp.
Pottiaceae	<i>Hyophyla involuta</i> (Hook.) A. Jaeger	AM, CA, CE, MA, PAM, PL	Ampla	Cosmopolita	Silva, J.L. 33/2020 (SP509220)
Racopilaceae	<i>Racopilum tomentosum</i> (Hedw.) Brid.	AM, CA, CE, MA, PAM, PL	Ampla	Cosmopolita	Oliveira, D.S. 87/2020 (SP508169)
Radulaceae	<i>Radula javanica</i> Gottsche	AM, CE, MA, PL	Ampla	Neotropical	Lima, J.S. 395/2020 (SP508136)
Sematophyllaceae	<i>Meiothecium revolubile</i> (Hedw.) Jenn.	AM, MA, PL	Ampla	Neotropical	Silva, J.L. 23/2020 (SP509210)
Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum lithophyllum</i> (Hornsch.) Angstr.	AM, CE, MA	Restrita	Neotropical	Oliveira, D.S. 132/2020 (SP508214)
Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum subdepressum</i> (A. Jaeger) Broth.	CE, MA	Ampla	Endêmica do Brasil	Silva, G.J. 21/2020 (SP508240)
Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum subsimplex</i> (Hedw.) Mitt.	AM, CA, CE, MA	Ampla	Neotropical	Oliveira, D.S. 130/2020 (SP508212) pp.
Thuidiaceae	<i>Haplocladium microphyllum</i> (Hedw.) Broth.	CE, MA	Moderada	Ásia-América	Peralta, D.F. 27061/2021 (SP512056) pp.

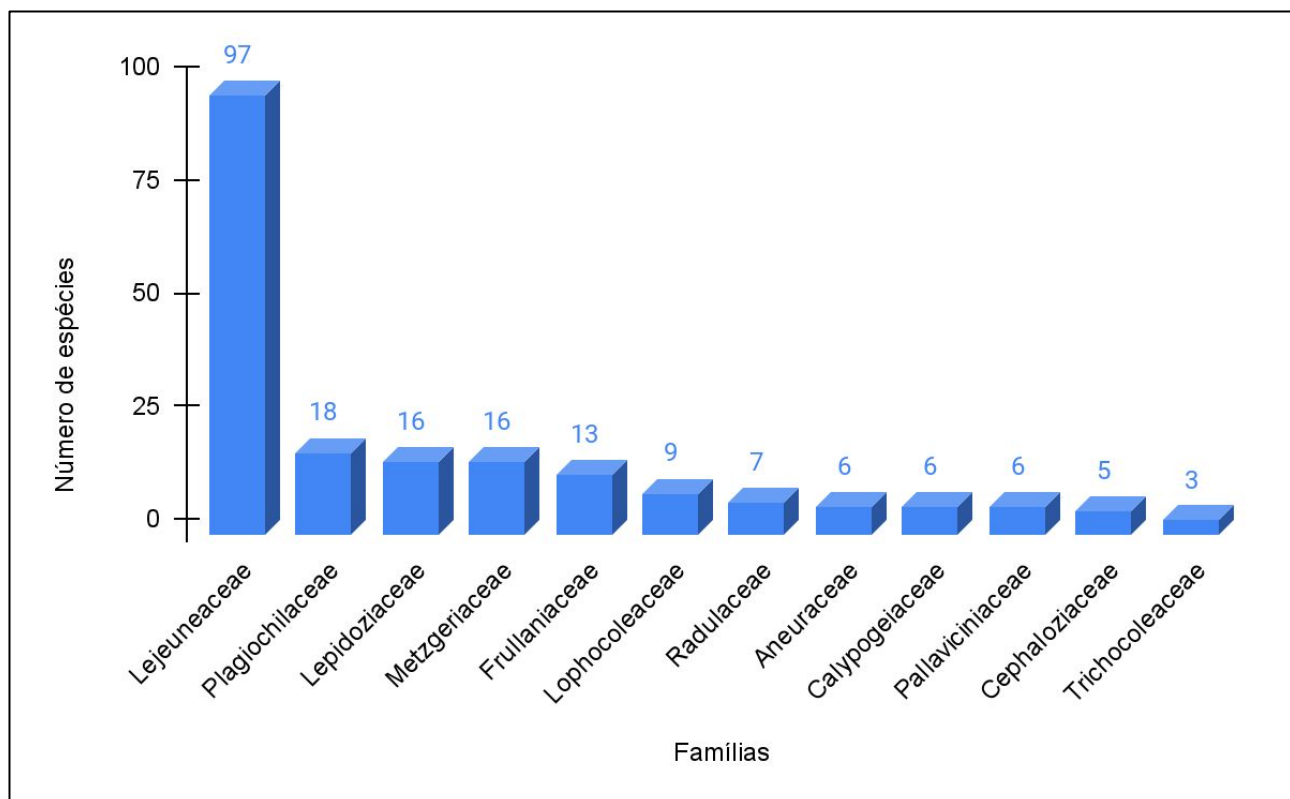


**Figura 9.** Mapa do município de Santo André, com destaque para a localização da Reserva do Alto da Serra de Paranapiacaba (RBASP) no segundo plano. Modificado de Soares *et al.* (2007) e adaptado por Oliveira & Peralta. 2022.

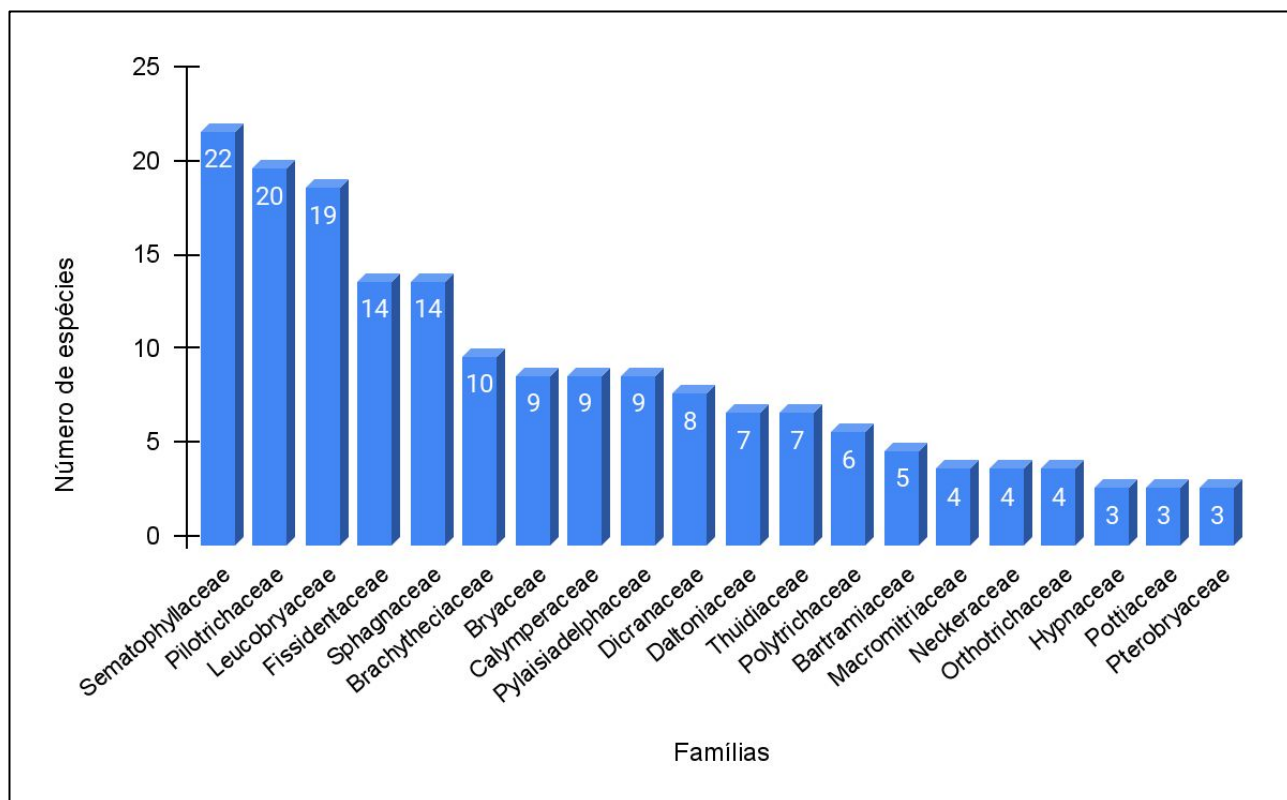




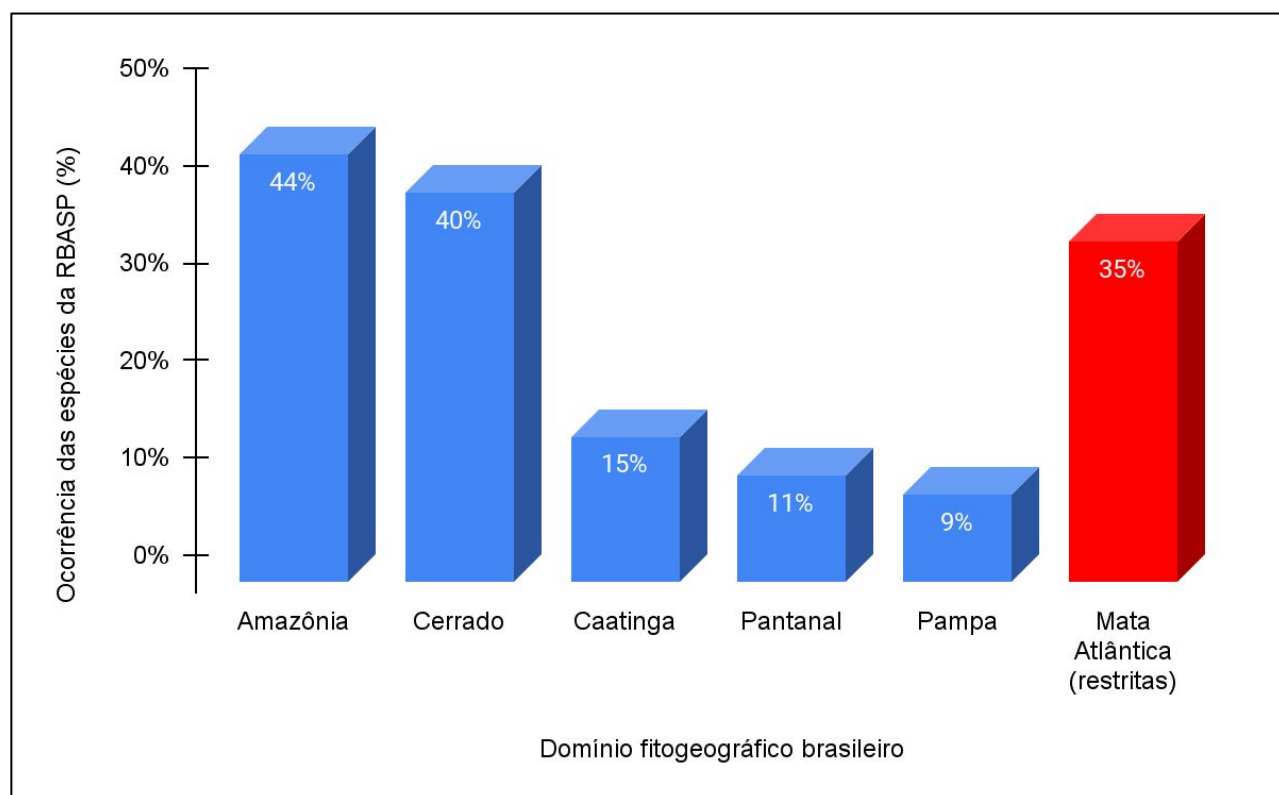
**Figura 10.** Curva de coletor, através da estimativa cumulativa de rarefação de espécies por dados do Bootstrap, para a RBASP, mostrando a sobreposição de desvio padrão.



**Figura 11.** Riqueza das famílias de hepáticas (Marchantiophyta) com mais de três espécies encontradas.



**Figura 12.** Riqueza das famílias de musgos (Bryophyta) com mais de três espécies encontradas.



**Figura 13.** Percentual das espécies da RBASP presentes também em outros Domínios Fitogeográficos brasileiros.

## 4.2 Resultado 2

# **Avaliação histórica das briófitas da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil**

Manuscrito a ser submetido ao periódico Hoehnea

Douglas Santos Oliveira<sup>1\*</sup>

Denilson Fernandes Peralta<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Pesquisas Ambientais, 04301-902, São Paulo, SP, Brazil

\* Corresponding author: dougs1935@gmail.com

**Resumo:** A Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba foi criada em 1909 entre a Serra do Mar e o Planalto Atlântico, ela foi a primeira na América do Sul e a única próxima ao litoral paulista. A Reserva possui 336 ha de área total, com o predomínio de Mata Atlântica, e tem despertado o fascínio de pesquisadores e visitantes desde seu início. Foi dirigida por mais de três décadas por Frederico Carlos Hoehne, cujo entusiasmo pela flora promoveu intensos estudos e parcerias dentro e fora do país. Este estudo consistiu na reanálise das amostras citadas em dois trabalhos do início do século XX e um realizado em 2009, além de novas coletas. Ao todo foram analisadas 1.105 exsicatas, das quais 69 espécies citadas nas listagens puderam ser confirmadas e 164 espécies citadas em alguma delas não foram localizadas. As espécies encontradas foram agrupadas segundo o período de ocorrência (PA1: 1900-1922) e (PA2: 2000-2022) e classificadas como “resilientes” ou “exclusivas”. 103 espécies estão sendo consideradas como resilientes, uma vez que foram encontradas nos dois períodos analisados. Observamos que a comunidade mudou, pois 73 espécies coletadas há 100 anos (PA1) não são mais encontradas e 111 espécies foram registradas apenas nos últimos 20 anos (PA2). As espécies exclusivas foram categorizadas quanto às características morfoecológicas, visando identificar as modificações na comunidade. Os resultados obtidos pela PCA sugerem que para as duas comunidades analisadas (PA1 e PA2), os fatores abióticos considerados possuem forte influência na composição das espécies presentes. Ambas as comunidades apresentaram muitas semelhanças morfoecológicas, o que leva a supor que a Reserva mantém as condições ambientais que suportam a diversidade da comunidade de briófitas ao longo do tempo.

**Palavras-chave:** Avaliação histórica, briófitas, Hoehne, Paranapiacaba

**Abstract:** The Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba was created in 1909 between the Serra do Mar hills and the Atlantic Plateau, it was the first one in South America and the only one near to the sea coast of São Paulo. The Reserve area has 336 ha fully covered by the Atlantic Forest and has fascinated researchers and visitors since its creation. It was directed for more than three decades by Frederico Carlos Hoehne, who promoted intense studies and partnerships inside and outside the country. This study consisted of a reanalysis of the samples cited in two studies from the beginning of the 20th century, one carried out at 2009, and new collections. We analyzed 1.105 specimens, in which 69 species mentioned in the listings could be confirmed and 164 species mentioned in any of them were not found. The species found were grouped according to the period of occurrence (PA1: 1900-1922) and (PA2: 2000-2022) and classified as “resilient” or “exclusive”. One hundred and three species are being considered as resilient, so they continue to be found in the

two analyzed periods. We observed that the community has changed because 73 species collected 100 years ago (PA1) are no longer found and 111 species were recorded only in the last 20 years (PA2). Exclusive species were categorized according to morpho-ecological characteristics in order to identify changes in the community. As a result the two analyzed communities (PA1 and PA2) are more affected by the abiotic factors, that act as a filtering on the species, both (PA1 and PA2) show many morpho-ecological similarities, which leads to the understanding that the Reserve protect the environmental conditions that support the diversity. of the bryophyte community over time.

**Keywords:** Historical assessment, bryophyte, Hoehne, Paranapiacaba.

## Introdução

O domínio fitogeográfico Mata Atlântica possui apenas 13% de sua cobertura vegetal original, concentrando os maiores trechos contínuos de áreas florestadas no estado de São Paulo, principalmente na região costeira da Serra do Mar (SOS Mata Atlântica; INPE 2021). Formado por um mosaico de biomas (Coutinho 2006), esse domínio é considerado um *hotspot* mundial de biodiversidade, contendo cerca de 8% da biodiversidade do planeta (Neto *et al.* 2015, Rezende *et al.* 2018).

A flora da Mata Atlântica se expressa em aproximadamente 21.000 espécies, sendo 10.000 endêmicas e 1.544 espécies listadas como em perigo e/ou ameaçadas (Peres 2010, Rezende *et al.* 2018, Flora e Funga do Brasil 2022). Em relação às briófitas, são conhecidas 1.355 espécies na Mata Atlântica, o que a coloca como centro de diversidade e endemismo no país - esse número corresponde a cerca de 84% de toda diversidade de briófitas do Brasil (Flora e Funga do Brasil 2022). Por sua vez, o Brasil se destaca contendo mais de 10% das briófitas da região neotropical, região essa que abriga um terço das briófitas conhecidas mundialmente (Gradstein *et al.* 2001, Frahm 2003, Flora e Funga do Brasil 2022).

E foi na Mata Atlântica que, em 1909, ocorreu a criação da primeira Reserva Biológica da América do Sul, sobre o Planalto Atlântico, próximo às encostas da Serra do Mar, no município de Santo André (SP). Esse trecho da Floresta foi adquirido, com recursos próprios, pelo médico-naturalista e diretor do Museu Paulista (Museu Ipiranga), Dr. Hermann Friedrich Albrecht von Ihering, na intenção de criar uma estação biológica e transformá-la em um “laboratório no mato” (Rocha & Cavalheiro 2001, Lopes & Kirizawa 2009).

Com o nome de Estação Biológica do Alto da Serra (EBAS), essa área foi cedida em 1913 ao Governo do Estado de São Paulo que, ao longo do tempo, adicionou mais terras à área total da Reserva (Lopes & Kirizawa 2009). Em 1917, a administração passa para a Seção de Botânica do Instituto Butantan, ligado à Secretaria do Interior, e fica sob a direção do botânico recém chegado do Rio de Janeiro, Frederico Carlos Hoehne, para trabalhar na implementação do Horto Oswaldo Cruz (SP), com a finalidade de estudar plantas medicinais (Rocha & Cavalheiro 2001, Franco & Drummond 2005).

A gestão da Reserva passou ao longo dos anos por diferentes setores da estrutura administrativa do Estado de São Paulo, até ser incorporada, em 1938, ao Departamento de Botânica. No ano de 1942, esse Departamento é então transformado no Instituto de Botânica (atual Instituto de Pesquisas Ambientais - IPA, vinculado à Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente). Nessa estrutura, esteve sob a direção, por mais de três décadas, do Dr. Hoehne, que atuou sempre na

promoção e desenvolvimento da Instituição (Franco & Drummond 2005, Lopes & Kirizawa 2009, Bocchi 2020). Em 1985, a Resolução 40 da Secretária de Cultura, com base nos Decretos 149/69 e 13.246/79, determinou o tombamento da área da Serra do Mar e de Paranapiacaba - incluindo seus Parques, Reservas e Áreas de Proteção Ambiental -, e instituiu também o atual nome: Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba (RBASP) (Lopes & Kirizawa 2009).

Com área total de 336 ha coberta por Mata Atlântica, a Reserva impressiona seus visitantes desde sua fundação, com predomínio de floresta ombrófila densa, em estágio secundário, e trechos de campos antropizados, tendo sido objeto de diferentes expedições e muitos estudos sobre sua biodiversidade. Nesse contexto, teve na pessoa do Dr. Hoehne o principal responsável para que a produção científica na RBASP se expandisse, revelando a significância da região (Lopes & Kirizawa 2009, Bocchi 2020).

Como forma de consolidar os estudos sob sua tutela e ampliar os laços científicos com outros pesquisadores e suas instituições, o Dr. Hoehne estabeleceu parcerias em que o envio de material florístico para fora do país se fez necessário. A duplicata de exsicatas e a permuta de coleções era uma prática consolidada (Ihering 1904, Bocchi & Pataca 2019). Soma-se a isso dificuldades como a falta de infraestrutura e pessoal para o trabalho de identificação das espécies, que acabavam por justificar tal mecanismo (Bocchi 2020).

Já nos primeiros anos da direção do Dr. Hoehne, as briófitas despertaram a sua curiosidade, no que escreve: “...Que os musgos e as hepáticas do Brasil desempenham um papel importante na *physionomia* e nuance da nossa flora indígena ninguém negará...”, e prossegue ele, ao pontuar o quão pouco conhecidas ainda eram as briófitas do Brasil (Hoehne 1923). Os estudos com as briófitas na Reserva já se davam, conforme o registro histórico e por material depositado em herbário, antes mesmo que a área da Reserva fosse delimitada (Schiffner & Arnell 1964, Lopes & Kirizawa 2009).

Nesse contexto, têm-se documentados dois grandes estudos realizados com briófitas à época dos primeiros anos da RBASP. A saber: a expedição patrocinada pela Academia Imperial de Ciências de Viena ao Brasil em 1900, que, a cargo do Dr. Viktor Felix Schiffner, reuniu uma extensa coleção de hepáticas, da qual realizou anotações e descreveu muitas espécies. Após sua morte, o material foi doado para o Museu de História Natural de Viena e, em 1964, o estudo das hepáticas sul-americanas foi continuado e publicado pelo Dr. Sigfrid Arnell, que resultou em 141 espécies citadas na Reserva (Schiffner & Arnell 1964).

No ano de 1920 foi estabelecida uma parceria entre Hoehne e Theodor Herzog (reconhecido especialista em musgos à época e professor das Universidades de Nymphenburg e Jena) para a

identificação das briófitas da Reserva (Hoehne 1923). Esse trabalho resultou em uma listagem com 217 espécies de briófitas, o que, segundo relato do próprio Dr. Herzog, não abrangeu todo o material que foi enviado por Hoehne (Herzog 1924).

Entretanto, ambos os trabalhos acima narrados não foram publicados como artigos científicos e as listagens de espécies descritas carecem de voucher ou tombamento em herbário conhecido, restringindo-se a um caráter documental e histórico.

Yano *et al.* (2009) descrevem um panorama geral dos trabalhos com as briófitas na Reserva a partir de publicações científicas, apresentando uma listagem de 247 espécies, a mais abrangente para as briófitas da RBASP até então, todavia os autores não apresentaram as amostras de testemunhos ou voucher do material consultado.

Através destes trabalhos e pela reanálise do material depositado no Herbário SP, nota-se como, após seu início promissor com Hoehne, ocorreu um longo hiato até que fossem retomados os estudos das briófitas na região, mesmo que existam trabalhos com citações de coletas pontuais e normalmente poucos táxons. Recentemente, Oliveira & Peralta (resultado 1), realizaram o inventário florístico das briófitas ocorrentes na Reserva com 425 espécies distribuídas em 64 famílias.

Os objetivos deste trabalho são analisar todo o material de briófitas coletado na Reserva e depositado no Herbário SP e realizar um resgate histórico sobre os trabalhos com briófitas na localidade, utilizando como base as listas de espécies citadas em Schiffner & Arnell, Hoehne & Herzog e Yano *et al.* para confirmar a presença e/ou ausência de espécies e uma possível alteração em sua comunidade ao longo do tempo. Espera-se, assim, que este trabalho possa servir como subsídio para futuros estudos ecológicos e taxonômicos, na e para a Reserva, com esse grupo vegetal.

## **Materiais e métodos**

**Área de estudo** - Situada no município de Santo André (SP), nas bordas do Planalto Atlântico com a Serra do Mar, entre as coordenadas 23°46'18"-23°47'05"S e 46°20'24"-46°18'15"W, a Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba (RBASP) (Figura 9) possui uma área total de 336 ha, com um relevo predominantemente composto por morros de altitudes de até 900 m, que vão se acentuando em campos antropizados em direção ao bairro de Campo Grande, à noroeste da Reserva (Gutjahr & Tavares 2009, Lopes & Kirizawa 2009). A RBASP é acessada principalmente pela Rodovia SP-122, que também atua como perímetro em sua face norte, tendo as encostas do Vale do



Rio Mogi à sudoeste e a Vila de Paranapiacaba no seu limite oeste (Gutjahr & Tavares 2009, Sugiyama *et al.* 2009).

A vegetação predominante na Reserva é de Mata Atlântica ombrófila densa, em estágio secundário, contendo trechos de floresta mais extensos e preservados nas encostas íngremes do terreno da Reserva (Kirizawa *et al.* 2009). A caracterização florística da Reserva apresentada por Sugiyama *et al.* (2009) descreve cinco diferentes fitofisionomias que compõem a área: floresta alta, floresta baixa, fruticeto, fruticeto escuro e campos em diferentes estágios sucessionais. Com o predomínio das matas altas em 70% da área total da Reserva. A listagem florística de fanerógamas da RBASP possui 1.006 espécies, distribuídas por 118 famílias botânicas (Kirizawa *et al.* 2009).

O clima que atua sobre a Reserva é do tipo AF, que na classificação de Köppen, caracteriza-se por um clima tropical chuvoso de floresta, sem que ocorra uma estação de seca bem definida (Coutinho 2009, Alvares *et al.* 2014). Com precipitação média anual em torno de 3.000 mm, a RBASP está sob uma "célula de alta pluviosidade", o que mantém a região em um clima superúmido em todos os meses do ano (Gutjahr & Tavares 2009). Isso se reflete no solo, que se mantém sempre úmido, ácido e pobre em nutrientes, mesmo se encontrando uma produção anual de serrapilheira compatível com o observado em florestas tropicais em altitudes semelhantes (Lopes *et al.* 2009, Rossi *et al.* 2009).

***Coleta e tratamento das amostras*** - Seguiram as recomendações de Frahm (2003), através de caminhadas livres visando abranger todos os ambientes e substratos disponíveis na área até a estabilização da curva de coletor.

Dentro da RBASP existem um total de 35 caminhos, distribuídos em trilhas (T) ou picadas (P), com diferentes graus de conservação e acesso (Bianchini 2009). Treze dessas picadas são consideradas históricas e foram fundadas e nomeadas por Frederico Carlos Hoehne no ano de 1923, sinalizadas a seguir por "\*" (Lopes & Kirizawa 2009).

O presente trabalho realizou coletas em dez picadas: P1 - Washington Luís\*; P3 - Prof<sup>o</sup> Jean Massart\*; P4 - Adolpho Lutz\*; P5 - Prof<sup>o</sup> Saint Hilaire\*; P6 - Prof<sup>o</sup> Conrado Gunther\*; P7 - Dr. Barbosa Rodrigues\*; P8 - Prof<sup>o</sup> Rudolph Wettstein\*; P9 - Dr. Hermann von Ihering\*; P10 - Dr. Oscar Rodrigues\*; P12 - Mathias Wacket\*; e em quatro trilhas, cujos os nomes foram convencionados por nós como: T1 - Caminho "Frederico Carlos Hoehne" que leva a casa do Naturalista; T2 - Trilha das Antenas; T3 - Trilha do Túnel; T4 - Trilha do Alojamento abandonado (Figura 8 d-f).

Foram analisadas 1.105 amostras depositadas no Herbário SP “Maria Eneyda Pacheco Kauffman Fidalgo” (SP), das quais 477 provêm de coletas nossas, realizadas em três expedições: duas em 2020 (março e dezembro) e uma em 2021 (setembro).

As identificações das amostras se basearam nos trabalhos de Frahm (1991), Sharp *et al.* (1994), Buck (1998), Gradstein & Costa (2003), Yano & Peralta (2011) e Flora e Funga do Brasil (2022), utilizando estereomicroscópio e microscópio óptico para visualizar as características morfoanatômicas do gametófito e, quando presentes, também do esporófito.

Foram utilizadas as listas de espécies citadas para a Reserva presentes em três trabalhos: uma listagem de hepáticas presentes em Schiffner & Arnell, coletadas pelo primeiro autor por volta de 1900 e estudadas posteriormente pelo último, que publicou após 1964; a listagem de musgos produzida por Hoehne & Herzog na década de 1920; por fim, as espécies citadas, contendo as três divisões, em Yano *et al.* (2009). Todas as três listas não apresentaram o voucher consultado, portanto, foi realizada a análise física de todo o material depositado no Herbário SP para confirmar ou não a presença dessas espécies para a RBASP.

A identificação de todos os espécimes encontrados nas exsicatas foi confirmada e na maioria havia apenas a identificação da espécie predominante. O sistema de classificação seguiu Frey & Stech (2009) e os dados sobre a distribuição geográfica para o Brasil segue Valente *et al.* (2013), na qual, a metodologia foi adaptada quanto à classificação das espécies em: restritas, moderadas ou amplas, conforme o número de estados da federação em que elas foram coletadas. As ocorrências das espécies nos biomas brasileiros seguem os trabalhos de Valente & Pôrto (2006), Costa *et al.* (2011), Koga & Peralta (2021), Lima & Peralta (2021) e Flora e Funga do Brasil (2022).

As bases de dados informatizadas e disponíveis online dos Herbários de Jena (JE), Viena (W) e Estocolmo (S) foram consultadas a fim de buscar informações sobre amostras enviadas para fora do Brasil, uma vez que os pesquisadores Félix Schiffner e Theodor Herzog estavam a essas Instituições vinculados. Também foi realizado contato via e-mail com os curadores das três Instituições mencionadas para um melhor entendimento de como se deu o envio desse material e qual a situação das amostras nos respectivos herbários (Anexos II e III). As plataformas digitais utilizadas para as consultas foram principalmente: Jardim Botânico de Nova York - STEERE HERBARIUM; Herbarium Haussknecht de Jena (JE); Catálogo do Herbário Museu Nacional de História Natural de Estocolmo (S); Herbário Departamento de Botânica Museu de História Natural Viena (W) e o Herbário Virtual JACQ.

O acervo do Núcleo de Biblioteca e Mapoteca do Instituto de Pesquisas Ambientais - Unidade Jardim Botânico - também foi consultado, cujo foco principal foi encontrar algum material

bibliográfico que ajudasse a compreender as pesquisas realizadas na Reserva com briófitas no final do séc. XIX e início do séc. XX.

**Análises** - As amostras estão agrupadas, conforme o período de coleta na RBASP, em dois grandes conjuntos (PA1: 1900-1922 e PA2: 2000-2022), a fim de analisar a resiliência de espécies em um século por meio da sua presença ou ausência. As espécies comuns entre os dois grupos analisados, serão consideradas resilientes e analisadas em bloco para caracterizar a comunidade encontrada na RBASP (Tabela 3), e aquelas diferentes entre as listagens serão analisadas quanto às características morfoecológicas adaptativas (Tabelas 4 e 5), aplicando sobre elas a metodologia proposta em Austrheim *et al.* (2005, Anexo I), 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). Os resultados obtidos foram submetidos à Análise de Componentes Principais (PCA), por meio do software PAST versão 4.03 (Hammer *et al.* 2001; Palaeontologia Electronica).

## Resultados e Discussão

**Listagem florística** - Ao analisar as briófitas da Reserva depositadas no Herbário SP, percebeu-se que as coletas se concentraram em dois grandes períodos, que foram designados aqui por Período Analisado (PA): o primeiro (PA1), entre 1900-1922, com 122 exsicatas, e o segundo (PA2), entre 2000-2022, com 649 exsicatas. Assim, PA1 e PA2 correspondem a 69% do total (1.105 exsicatas) de briófitas coletadas em mais de um século da Reserva e presentes no Herbário SP. O hiato de coletas entre PA1 e PA2 é apontado por Yano *et al.* (2009), o que limitou o conhecimento sobre a diversidade de briófitas na região (Giancotti & Vital 1989).

Estão sendo consideradas 103 espécies de briófitas como resilientes na Reserva (68 spp. de hepáticas e 35 spp. de musgos), uma vez que a presença dessas espécies foi confirmada nos dois períodos analisados (PA1 e PA2) (Tabela 3).

A divisão de hepáticas desse recorte está representada por 13 famílias, com Lejeuneaceae apresentando a maior riqueza (29 spp.). Lejeuneaceae se mostrou também como a família mais rica no levantamento florístico geral das briófitas da Reserva (Oliveira & Peralta, resultado 1). As espécies com distribuição neotropical (19 spp.) são a maioria para essa família, seguidas por espécies pantropicais (6 spp.) (Gradstein *et al.* 2001, Flora e Funga do Brasil 2022). Para o Brasil, as espécies de Lejeuneaceae com ampla distribuição geográfica, ou seja, com ocorrência em mais

de dez estados, são a maioria com doze espécies (Valente *et al.* 2013). Esses dados apontam o padrão mais generalista dessas espécies. A presença de espécies “menos sensíveis” de Lejeuneaceae na Reserva é citada no levantamento da família realizado por Giacotti & Vital (1989). As hepáticas folhosas, na qual Lejeuneaceae está inserida, compõem 76% das famílias do recorte (Figura 14). As florestas tropicais são consideradas um centro de diversificação de briófitas (Gradstein *et al.* 2003b) e as hepáticas folhosas demonstram grande plasticidade morfofisiológica ao meio ambiente, possibilitando o estabelecimento e o desenvolvimento das espécies em diferentes habitats (Gradstein *et al.* 2001, Vanderpoorten & Goffinet 2009).

Os musgos resilientes estão representados por 18 famílias, o que corresponde a 48% do total encontrado para a divisão na Reserva (Oliveira & Peralta, resultado 1). A riqueza de espécies de musgos foi próxima entre as principais famílias observadas: Pilotrichaceae (6 spp.), Daltoniaceae (4 spp.), Leucobryaceae (4 spp.) e Sematophyllaceae (3 spp.) (Figura 15). Todas essas famílias figuram entre as principais da divisão em riqueza de espécies na Reserva (Oliveira & Peralta, resultado 1).

O padrão de distribuição geográfica neotropical prevaleceu em 100% (6 spp.) das amostras de Pilotrichaceae resilientes e, destas, 4 spp. são consideradas de distribuição moderada para o Brasil, encontradas em até dez estados da Federação (Valente *et al.* 2013, Flora e Funga do Brasil 2022).

Pilotrichaceae está entre as maiores famílias de musgos tropicais (Gradstein *et al.* 2001). O Brasil se destaca com mais de 25% das espécies conhecidas mundialmente, sendo a região sudeste como centro de diversificação e endemismo da família (Vaz-Imbassahy *et al.* 2008, Costa & Peralta 2015, Flora e Funga do Brasil 2022). No levantamento geral dos musgos da Reserva, a família foi também a mais rica, com 20 espécies confirmadas (Oliveira & Peralta, resultado 1), sendo essa diversidade compatível com a encontrada em formações florestais de altitudes semelhantes (Gradstein *et al.* 2001, Vaz & Costa 2006). Koga & Peralta (2021) pontuam características morfológicas que podem explicar o sucesso de colonização dessa família nas florestas úmidas. Entretanto, são necessários estudos que confirmem essa hipótese.

Nenhuma espécie de antóceros foi resiliente, mesmo a Reserva contendo parcela significativa de espécies da divisão para o Brasil (16%) e para o Estado de São Paulo (25%) (Oliveira & Peralta, resultado 1, Flora e Funga do Brasil 2022). Os antóceros estão difundidos pelo Neotrópico (Frangedakis *et al.* 2020), entretanto, suas espécies são conhecidas por colonizar superfícies minerais ou de origem antropizada (Renzaglia *et al.* 2009), ambientes esses que diferem do encontrado nas florestas tropicais. A baixa ocorrência de espécies de antóceros tem sido

constatada em diferentes levantamentos florísticos realizados na Mata Atlântica (Visnadi 2005, Peralta & Yano 2008, Carmo *et al.* 2016, Lima & Peralta 2021).

Em relação às espécies consideradas exclusivas (Tabelas 4 e 5), foram encontradas 73 espécies no PA1 e 111 espécies no PA2. As três divisões estão presentes em ambos os períodos, sendo 36 spp. de musgos, 36 spp. de hepáticas e uma espécie de antóceros no PA1 e 57 spp. de musgos, 52 spp. de hepáticas e duas espécies de antóceros no PA2.

A diferença no número de espécies exclusivas de cada período analisado possivelmente se deve a um esforço amostral maior no PA2, reflexo do aumento de pessoas que estudam as briófitas e também pelo avanço tecnológico, que possibilita condições de trabalho mais favoráveis para expedições na Reserva do que as encontradas no PA1. Essa mesma perspectiva é levantada por Melo *et al.* (2009), e se expande para a situação de pesquisa científica no estado de São Paulo, que passaria a ter maiores investimentos de capital e profissional a partir do final da década de 1980, após uma “lacuna de várias décadas”.

A reanálise das amostras do herbário resultou em 56 spp. citadas pela primeira vez para a Reserva, que abrange coletas realizadas no PA1, e em 18 spp. coletadas no PA2 que passam a ser reconhecidas para a localidade. Essas novas identificações resultam do fato das amostras estarem misturadas com seus substratos e umas às outras e também pela prática (ainda) comum de se identificar apenas a espécie em maior presença na exsicata. As expedições de campo realizadas por este trabalho contribuíram com 80 spp. coletadas pela primeira vez na Reserva.

Quanto à divisão dos musgos exclusivos (Figura 16), o PA1 mostrou proximidade de riqueza de espécies entre as principais famílias observadas, com Sematophyllaceae liderando com cinco espécies, seguida por Dicranaceae (4 spp.), Macromitriaceae (4 spp.) e Sphagnaceae (3 spp.). Já no PA2, as famílias Fissidentaceae e Pilotrichaceae, ambas com 10 espécies, são as mais ricas. Essas duas famílias também aparecem entre as mais ricas no inventário geral das briófitas da Reserva (Oliveira & Peralta, resultado 1) e são citadas comumente em outros trabalhos realizados em Mata Atlântica (Costa *et al.* 2005, Oliveira & Bastos 2014, Carmo & Peralta 2016).

Para a divisão das hepáticas (Figura 17), as famílias Lejeuneaceae (17 spp.), Frullaniaceae (7 spp.) e Radulaceae (3 spp.) comportam 75% das espécies encontradas exclusivamente no PA1. Por sua vez, Lejeuneaceae (33 spp.), Metzgeriaceae (6 spp.) e Plagiochilaceae (4 spp.) seguem com as maiores riquezas de espécies observadas para o PA2, representando 82% das espécies hepáticas desse período. Esse padrão de distribuição das famílias de hepáticas segue também o encontrado no inventário geral de briófitas da Reserva (Oliveira & Peralta, resultado 1). A família Lejeuneaceae se destaca dentro da divisão em todos os recortes analisados por este trabalho.

Com relação à divisão dos antóceros, *Nothoceros vicentianus* representa a única espécie de antóceros reconhecida no PA1 e *Anthoceros hispidus* e *Phaeoceros carolinianus* são as espécies exclusivas para o PA2, sendo ambas resultado das expedições de coletas realizadas por este trabalho.

A existência de 69 espécies (37 spp. em PA1 e 32 spp. em PA2) para a RBASP, citadas em alguma das listagens, ou em mais de uma delas, pode ser confirmada, possuindo agora número de voucher físico que pode ser consultado (Tabelas 4 e 5).

Um total de 163 espécies citadas em alguma das listagens, ou em mais de uma delas, para a Reserva não foram localizadas nas amostras do Herbário SP, logo, a existência delas não pode ser confirmada (Tabela 6). As bases de dados *JACQ* (Herbários de Jena e Viena) e o *Herbarium Catalogue* (Herbário de Estocolmo) também não possuem registro das amostras enviadas para fora do Brasil. Os curadores dessas Instituições relataram que as informações sobre muitos espécimes dessa época ainda não foram digitalizadas, ou que existe um vácuo informacional de como esse material chegou às respectivas coleções (Anexos II e III).

A busca realizada nos documentos do acervo da Biblioteca do Jardim Botânico encontrou uma alta troca de correspondências entre Hoehne e Herzog que compreende os anos de 1921 a 1928. Herzog escrevia a identificação com comentários e ilustrações das amostras por Hoehne enviadas. Todavia, não ficou claro se esse fluxo de material para fora do país se deu como doação ou permuta de coleções.

Quanto às amostras citadas por Schiffner & Arnell, encontrou-se apenas um resultado, trata-se do livro “*ERGEBNISSE DER BOTANISCHEN EXPEDITION DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN NACH SÜDBRASILIEN 1901*”, no qual o pesquisador Felix Schiffner aparece em coautoria com R. v. Wettstein. O exemplar apresenta um grande trabalho de exploração da flora brasileira, com ênfase na região sul do país, patrocinada pela Academia Imperial de Ciências de Viena, porém, as briófitas não são citadas em nenhum momento entre as famílias botânicas estudadas pela dupla. Isso leva a crer que as briófitas coletadas e mencionadas por Schiffner foram trabalhadas à parte e apenas por este pesquisador. Nesse sentido, ainda foi encontrado um agradecimento do então diretor Dr. Ihering, de 1904, à visita da “Comissão Científica Austríaca chefiada por Wettstein”, no qual é citada a doação de duplicatas da coleção do Museu Paulista pelo recebimento, em permuta, da coleção completa de publicações “Sociedade de Naturalistas de Viena” (Ihering 1904). Ainda foram encontrados relatos das viagens do Dr. Ihering para Viena na década seguinte e de como as parcerias estabelecidas no exterior geraram, por sua vez, um aumento de pesquisadores estrangeiros na RBASP (Ihering 1911 e 1914).

Ao analisarem os arquivos de texto e fotos presentes no Museu Paulista e no Instituto de Pesquisas Ambientais, os trabalhos de Melo *et al.* (2009) e Bocchi & Pataca (2022) descrevem como a Reserva foi um pólo científico e turístico muito requisitado para as expedições de naturalistas estrangeiros que ao Brasil aportavam entre os séculos XIX e XX.

Todavia, como já assinalado por este trabalho, a produção científica na Reserva teve uma queda considerável após a década de 1920, sendo retomada após uma longa pausa, somente na década de 1980 (Melo *et al.* 2009, Bocchi & Pataca 2022). Para os estudos com briófitas, a realidade não se fez diferente, como registrado por Giancotti & Vital (1989) e Yano *et al.* (2009). O estudo com esse grupo vegetal se restringiu, até então, a coletas pontuais e à descrição de poucos táxons ao longo da existência da Reserva. O trabalho mais amplo de revisão geral de material em herbário e com expedições a campo para novas coletas de briófitas se deu apenas entre os anos 2019 e 2022, por Oliveira & Peralta (resultado 1), e uma análise histórica sobre as briófitas da Reserva acontece, pela primeira vez, agora com o presente trabalho.

**Análises** - A comparação das características morfoecológicas das espécies entre as comunidades analisadas (PA1 e PA2) demonstrou que as espécies dos dois períodos apresentam mais semelhanças que diferenças (Tabela 7).

Nenhuma divisão se sobressaiu em número de espécies entre os períodos. Quanto à ecologia das duas comunidades, as espécies nos dois períodos possuem o ciclo de vida longo (92%) e o padrão de dispersão longa (73% PA1 e 59% PA2), alinhado a isso está a prevalência das espécies com esporos pequenos (até 25  $\mu\text{m}$ ) (85% PA1 e 93% PA2). Da mesma forma, as espécies monóicas (69% PA1 e 59% PA2) e a reprodução sexuada é considerada comum para as comunidades em sua maioria (82% PA1 e 95% PA2), o que evidencia o alto número de espécies sem gemas (74% PA1 e 71% PA2). As espécies de ambientes úmidos e sombreados prevaleceram também nos dois períodos, o que pode explicar a ausência de papilas na maioria das espécies (79% PA1 e 75% PA2). Quanto ao pH do substrato, as colonizadoras de pH ácido são a maioria no PA1 (78%), entretanto, as espécies no PA2 mostraram um equilíbrio entre as presentes nos substratos ácidos (49%) e as de pH básico (48%).

Esses dados condizem com a dinâmica fitogeográfica da Reserva, com suas matas de encostas de alta biodiversidade vegetal (Coutinho 2006, Kirizawa *et al.* 2009, Sugiyama *et al.* 2009b), somada ao clima extremamente úmido da Serra do Mar, sem a presença de uma estação seca ao longo do ano (Coutinho 2009, Gutjahr & Tavares 2009, Alvares *et al.* 2014). Para as

briófitas, é sabido que tais condições climáticas são favoráveis para que ocorra a reprodução sexuada (Gradstein *et al.* 2001, Frahm 2003, Vanderpoorten & Goffinet 2009) e que as espécies monóicas demonstram maiores facilidades para a produção da fase esporofítica (Maciel-Silva *et al.* 2012, Cerqueira *et al.* 2016, Haig 2016), na qual o tamanho do esporo está diretamente relacionado com o padrão de dispersão das espécies (Pohjamo *et al.* 2006, Zanatta *et al.* 2016, Patiño & Vanderpoorten 2018).

A Mata Atlântica possibilita uma complexa e heterogênea diversidade de micro-habitats para colonização das briófitas (Gradstein *et al.* 2001, Santos & Costa 2010, Oliveira & Bastos 2014), na qual as diferenças no pH do substrato e exposição à luz e ao vento são também condicionantes ao estabelecimento das diferentes espécies (Proctor & Tuba 2002, Alvarenga & Pôrto 2007, Vanderpoorten & Goffinet 2009, Batista & Santos 2016, Batista *et al.* 2018, Calleja *et al.* 2022).

O valor para pH ácido pode ser explicado pelo predomínio de musgos acrocárpicos e *Sphagnum* entre as famílias mais ricas no PA1 (Figura 16). Musgos acrocárpicos tendem ainda a colonizar áreas mais abertas e com maior incidência de luz (Mägdefrau 1982, Gradstein *et al.* 2001, Frahm 2003). A presença de espécies terrícolas ou saxícolas e a característica acidófila das espécies de *Sphagnum* podem ser consideradas (Gradstein *et al.* 2001, Sundberg & Rydin 2002, Vanderpoorten & Goffinet 2009). Vale ressaltar que os estudos edáficos na Reserva demonstraram um solo ácido na região (Lopes *et al.* 2009, Rossi *et al.* 2009). O grupo morfológico de musgos pleurocárpicos observado entre as famílias mais representativas no PA2 (Figura 16) reflete no aumento significativo dos nichos ecológicos e de colonização da comunidade, o que ajuda a explicar o equilíbrio entre pH ácido e básico observado.

Para o grupo morfológico das hepáticas, a diferença entre o pH ácido e básico entre os períodos pode ser explicada com a família Frullaniaceae como a segunda mais rica para o PA1 (Figura 17), cujas espécies colonizam também rochas e o solo (Silva-e-Costa *et al.* 2017), além de apresentarem pigmentos acessórios de proteção à exposição solar (Gradstein *et al.* 2001, Batista *et al.* 2018, Lima *et al.* 2018, Flora e Funga do Brasil 2022). Nas hepáticas no PA2, por sua vez, a família Metzgeriaceae aparece como a segunda mais rica (Figura 17). A ecologia dessa família é caracterizada por suas espécies serem principalmente epífitas (Gradstein *et al.* 2001, Flora e Funga do Brasil 2022).

Quanto à análise conjunta das características morfoecológicas através da Análise de Componentes Principais (PCA) gerada para a comunidade no PA1 (Figura 18 a-c), observa-se que as maiores cargas do PC1 (componente principal que explica a maior variância) para essa



comunidade e, por consequência, as características morfoecológicas de maior influência, estão relacionadas aos fatores abióticos considerados (pH, luminosidade e a umidade). O que ajuda a explicar as cargas positivas relacionadas a adaptações morfofisiológicas das espécies ali agrupadas, principalmente a reprodução sexuada.

Na análise conjunta das características morfoecológicas através da Análise de Componentes Principais (PCA) gerada para o PA2 (Figura 19 a-c), as maiores cargas do PC1 mostraram também os fatores abióticos (luminosidade e umidade) como de maior influência para o conjunto de espécies ali agrupadas. Ressalta-se também a característica sexualidade com alta proximidade a esses dois fatores e cuja relação pode ser estabelecida pelo padrão climático da Reserva, já mencionado.

Ao analisar as cargas positivas para o PC2 (componente principal que explica a segunda maior variância) para o PA1 e PA2, observa-se a equivalência das variáveis: grupo morfológico e tamanho do esporo. As espécies aqui agrupadas mostram a prevalência do grupo morfológico *Anthoceros* e *Sphagnum*, o que corresponde com a característica das suas espécies apresentarem maiores tamanhos de esporos para a comunidade avaliada (Tabela 7).

O somatório dos principais componentes (PC1 e PC2) explicam 38% da variância total para a comunidade no PA1 e 35% da variância total para a comunidade no PA2.

As comunidades de briófitas da RBASP condizem com os resultados obtidos por Austrheim *et al.* (2005), Carmo & Peralta (2017) e Lima (2020), em que as características abióticas agem sobre a comunidade, filtrando as espécies ali ocorrentes.

**Tabela 3.** Listagem das espécies resilientes (encontradas em PA1 e PA2). Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial). \*: Material Tipo.

Família	Espécie	Dom. fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	PA1	PA2
Aneuraceae	<i>Riccardia cataractarum</i> (Spruce) Schiffn.	CE, MA, PAM	Ampla	Neotropical	Hoehne, F.C. 34/1920 (SP088734) pp.	Yano, O. 29412/2007 (SP388878)
Aneuraceae	<i>Riccardia chamedryfolia</i> (With.) Grolle	CE, MA	Moderada	Cosmopolita	Hoehne, F.C. s.n./1923 (SP377679) pp.	Ristow, R. 1556/2011 (SP439034)
Balantiopsidaceae	<i>Isotachis aubertii</i> (Schwägr.) Mitt.	MA	Moderada	Afro-América	Hoehne, F.C. 59/1920 (SP086041)	Ristow, R. 1567/2011 (SP438098)
Bartramiaceae	<i>Philonotis pomangium</i> (Müll. Hal.) Kindb.	MA	Restrita	Neotropical	Gehrt, A. s.n./1922 (SP431077)	Peralta, D.F. 27061/2021 (SP512056) pp.
Bartramiaceae	<i>Philonotis sphaerocarpa</i> (Hewd.) Brid.	AM, CA, CE, MA, PL	Moderada	Pantropical	Hoehne, F.C. s.n./1923 (SP377679) pp.	Peralta, D.F. 27063/2021 (SP512058) pp.
Brachytheciaceae	<i>Meteoridium remotifolium</i> (Müll. Hal.) Manuel	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical	Gehrt, A. s.n./1922 (SP017160)	Oliveira, D.S. 145/2020 (SP5082270)
Brachytheciaceae	<i>Squamidium brasiliense</i> (Hornsch.) Broth.	MA	Moderada	Afro-América	Hoehne, F.C. 82H/1920 (SP5561) pp.	Lima, J.S. 350/2020 (SP508091)
Bryaceae	<i>Bryum leptocladon</i> Sull.	CE, MA	Moderada	Neotropical	Gehrt, A. 08/1920 (SP086064) pp.	Lima, J.S. 385/2020 (SP508126) pp.
Calymperaceae	<i>Syrrhopodon prolifer</i> Schwägr.	AM, CA, CE, MA	Ampla	Pantropical	Gehrt, A. 288/1921 (SP007802)	Peralta, D.F. 2491/2004 (SP368972)
Calypogeiaceae	<i>Calypogeia andicola</i> Bischl.	MA	Restrita	Neotropical	Gehrt, A. 358/1921 (SP088747) pp.	Peralta, D.F. 27020/2020 (SP508336)
Calypogeiaceae	<i>Calypogeia peruviana</i> Nees & Mont.	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical	Hoehne, F.C. 34/1920 (SP088734) pp.	Peralta, D.F. 27028/2020 (SP508344)

**Tabela 3.** Listagem das espécies resilientes (encontradas em PA1 e PA2). Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial). \*: Material Tipo.

Família	Espécie	Dom. fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	PA1	PA2
Daltoniaceae	<i>Daltonia lindigiana</i> Hampe	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Gehrt, A. 466/1921 (SP088609)	Peralta, D.F. 26732/2020 (SP507835)
Daltoniaceae	<i>Daltonia splachnoides</i> (Sm.) Hook. & Taylor	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Gehrt, A. 469/1921 (SP088610)	Oliveira, D.S. 136/2020 (SP508218)
Daltoniaceae	<i>Leskeodon aristatus</i> (Geh. & Hampe) Broth.	MA	Moderada	Endêmica do Brasil	Hoehne, F.C. s.n./1922 (SP016908)	Silva, J.L. 15/2020 (SP509202) pp.
Daltoniaceae	<i>Leskeodon auratus</i> (Müll. Hal.) Broth.	AM, MA	Restrita	Neotropical	Gehrt, A. 493/1922 (SP086014) pp.	Peralta, D.F. 2504/2004 (SP368985)
Dicranaceae	<i>Dicranella apolensis</i> R.S. Williams	CE, MA	Moderada	Neotropical	Gehrt, A. s.n./1922 (SP431077) pp.	Yano, O. 29465/2007 (SP388931) pp.
Dicranaceae	<i>Leucoloma triforme</i> (Mitt.) A. Jaeger	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Hoehne, F.C. 30/1920 (SP086068) pp.	Yano, O. 29431/2007 (SP388897)
Frullaniaceae	<i>Frullania beyrichiana</i> (Lehm & Lindenb.) Lehm & Lindenb.	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical	Hoehne, F.C. 117/1920 (SP086113) pp.	Oliveira, D.S. 134/2020 (SP508216)
Frullaniaceae	<i>Frullania brasiliensis</i> Raddi	CE, MA	Ampla	Neotropical	Hoehne, F.C. 12/1920 (SP004341) pp.	Lima, J.S. 335/2020 (SP508076)
Frullaniaceae	<i>Frullania obcordata</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindberb.	AM, CA, CE, MA, PAM	Ampla	Neotropical	Schiffner, V. 561/1901 (SP461838) pp.	Peralta, D.F. 27051/2021 (SP512046)
Frullaniaceae	<i>Frullania riojaneirensis</i> (Raddi) Ångstr.	AM, CE, MA, PL	Ampla	Pantropical	Hoehne, F.C. 573a/1922 (SP086035)	Peralta, D.F. 27053/2021 (SP512048) pp.
Frullaniaceae	<i>Frullania setigera</i> Steph.	MA	Moderada	Neotropical	Gehrt, A. s.n./1923 (SP135974) pp.	Peralta, D.F. 27055/2021 (SP512050)
Geocalycaceae	<i>Saccogynidium caldense</i> (Ångstr.) Grolle	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Hoehne F.C. 522/1922 (SP086051) pp.	Yano, O. 29417/2007 (SP388883)

**Tabela 3.** Listagem das espécies resilientes (encontradas em PA1 e PA2). Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial). \*: Material Tipo.

Família	Espécie	Dom. fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	PA1	PA2
Hypnaceae	<i>Mittenothamnium reptans</i> (Hedw.) Cardot	CE, MA, PAM	Ampla	Neotropical	Gehrt, A. 466/1921 (SP088609) pp.	Yano, O. 29445/2007 (SP388911)
Hypopterygiaceae	<i>Hypopterygium tamarisci</i> (Sw.) Brid. ex Müll. Hal.	AM	Moderada	Cosmopolita	Gehrt, A. 374/1922 (SP17168); Gehrt, A. 620/1920 (B83632)	Oliveira, D.S. 87/2020 (SP508169)
Lejeuneaceae	<i>Anoplolejeunea conferta</i> (C.F.W. Meissn. ex Spreng.) A. Evans	AM, MA	Ampla	Neotropical	Hoehne, F.C. 45/1920 (SP086067) pp.	Yano, O. 29461/2007 (SP388927)
Lejeuneaceae	<i>Bryopteris filicina</i> (Sw.) Nees	AM, CE, MA, PL	Ampla	Neotropical	Gehrt, A. 353/1921 (SP086070) pp.	Oliveira, D.S. 82/2020 (SP508164)
Lejeuneaceae	<i>Ceratolejeunea ceratantha</i> (Nees & Mont.) Steph.	AM, MA	Moderada	Neotropical	Gehrt, A. 304/1921 (SP007495) pp.	Peralta, D.F. 27075/2021 (SP512070)
Lejeuneaceae	<i>Ceratolejeunea cornuta</i> (Lindenb.) Schiffn.	AM, MA	Ampla	Neotropical	Gehrt, A. s.n./1922 (SP017157) pp.	Peralta, D.F. 27064/2021 (SP512059)
Lejeuneaceae	<i>Ceratolejeunea cubensis</i> (Mont.) Schiffn.	AM, MA	Ampla	Neotropical	Hoehne, F.C. s.n./1920 (SP086112) pp.	Yano, O. 29489/2007 (SP388955)
Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea acutangula</i> (Nees) Grolle	AM, CE, MA, PAM	Ampla	Neotropical	Gehrt, A. 524/1922 (SP086022) pp.	Yano, O. 29488/2007 (SP388954)
Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea filiformis</i> (Sw.) W. Ye, R. L. Zhu & Gradst.	MA	Moderada	Neotropical	Hoehne, F.C. 136/1920 (SP086082)	Yano, O. 29469/2007 (SP388935)
Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea unciloba</i> (Lindenb.) Malombe	CE, MA	Moderada	Pantropical	Hoehne, F.C. 533/1922 (SP086080) pp.	Yano, O. 29482/2007 (SP388948)
Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea xanthocarpa</i> (Lehm. & Lindenb.) Malombe	CE, MA	Moderada	Pantropical	Gehrt, A. 105/1920 (SP86000)	Oliveira, D.S. 119/2020 (SP508201)
Lejeuneaceae	<i>Cololejeunea diaphana</i> A. Evans	AM, CE, MA	Ampla	Pantropical	Gehrt, A. s.n./1922 (SP017157) pp.	Peralta, D.F. 26760/2020 (SP507863) pp.

**Tabela 3.** Listagem das espécies resilientes (encontradas em PA1 e PA2). Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial). \*: Material Tipo.

Família	Espécie	Dom. fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	PA1	PA2
Lejeuneaceae	<i>Colura tenuicornis</i> (A. Evans) Steph.	MA	Moderada	Pantropical	Hoehne, F.C. 492/1922 (SP086050) pp.	Peralta, D.F. 26972/2020 (SP508288)
Lejeuneaceae	<i>Drepanolejeunea araucariae</i> Steph.	MA	Moderada	Neotropical	Hoehne, F.C. 492/1922 (SP086050) pp.	Peralta, D.F. 27005/2020 (SP508321)
Lejeuneaceae	<i>Drepanolejeunea fragilis</i> Bischl.	AM, MA	Ampla	Neotropical	Gehrt, A. 493/1922 (SP086014) pp.	Lima, J.S. 393/2020 (SP508134)
Lejeuneaceae	<i>Drepanolejeunea lichenicola</i> (Spruce) Steph.	MA	Restrita	Neotropical	Gehrt, A. 298/1921 (SP007498) pp.	Oliveira, D.S. 64/2020 (SP508146) pp.
Lejeuneaceae	<i>Drepanolejeunea mosenii</i> (Steph.) Bischl. *	AM, MA	Ampla	Neotropical	Gehrt, A. 510/1922 (SP086047) Tipo	Peralta, D.F. 2498/2004 (SP368979)
Lejeuneaceae	<i>Harpalejeunea molleri</i> (Steph.) Grolle	CE, MA	Moderada	Euro-América	Gehrt, A. 520/1922 (SP086020) pp.	Peralta, D.F. 26716/2020 (SP507819)
Lejeuneaceae	<i>Harpalejeunea stricta</i> (Lindenb. & Gottsche) Steph.	AM, MA	Moderada	Neotropical	Gehrt, A. 500/1922 (SP086016) pp.	Yano, O. 29488/2007 (SP388954)
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea acanthogona</i> Spruce	AM, MA	Restrita	Neotropical	Gehrt, A. 500/1922 (SP086016) pp.	Peralta, D.F. 27059/2021 (SP512054)
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea anomala</i> Lindenb. & Gottsche	AM, MA	Restrita	Neotropical	Gehrt, A. 466a/1921 (SP088749) pp.	Peralta, D.F. 26757/2020 (SP507860)
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea atlantica</i> C.J. Bastos & Gradst.	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Gehrt, A. 504/1922 (SP089134) pp.	Wasum, R. 4459/2009 (SP432441) pp.
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea caripensis</i> Lindenb. & Gottsche	MA	Restrita	Neotropical	Gehrt, A. 304/1921 (SP007495) pp.	Peralta, D.F. 27009/2020 (SP508325) pp.

**Tabela 3.** Listagem das espécies resilientes (encontradas em PA1 e PA2). Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial). \*: Material Tipo.

Família	Espécie	Dom. fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	PA1	PA2
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea flava</i> (Sw.) Nees	AM, CA, CE, MA, PAM, PL	Ampla	Pantropical	Gehrt, A. 295/1921 (SP089027) pp.	Peralta, D.F. 2483/2004 (SP368964)
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea glaucescens</i> Gottsche	AM, CA, CE, MA, PL	Ampla	Neotropical	Gehrt, A. 503/1922 (SP088606) pp.	Peralta, D.F. 27069/2021 (SP512064)
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea laetevirens</i> Ness & Mont.	AM, CA, CE, MA, PAM, PL	Ampla	Neotropical	Gehrt, A. 617/1923 (SP017061) pp.	Yano, O. 29432/2007 (SP388898)
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea pulchra</i> C.J. Bastos & Gradst.	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Gehrt, A. 493/1922 (SP086014) pp.	Peralta, D.F. 26777/2020 (SP507880) pp.
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea subplana</i> (Steph.) C.J. Bastos	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	Gehrt, A. 617/1923 (SP017061) pp.	Lima, J.S. 401/2021 (SP512032) pp.
Lejeuneaceae	<i>Leptolejeunea elliptica</i> (Lehm. & Lindenb.) Schiffn.	AM, CA, CE, MA	Ampla	Pantropical	Gehrt, A. 510/1922 (SP086047) pp.	Yano, O. 29440/2007 (SP388906)
Lejeuneaceae	<i>Microlejeunea capillaris</i> (Gottsche) Steph.	MA	Restrita	Neotropical	Gehrt, A. 526-527/1922 (SP086081) pp.	Peralta, D.F. 26732/2020 (SP507835) pp.
Lejeuneaceae	<i>Microlejeunea cystifera</i> Herzog	MA	Restrita	Neotropical	Gehrt, A. 526-527/1922 (SP086081) pp.	Oliveira, D.S. 129/20220 (SP508211) pp.
Lepidoziaceae	<i>Bazzania affinis</i> (Lindend. & Gottsche) Trevis.	MA	Restrita	Neotropical	Hoehne, F.C. 11/1920 (SP088735) pp.	Lima, J.S. 358/2020 (SP508099)
Lepidoziaceae	<i>Bazzania longistipula</i> (Lindenb.) Trevis	MA	Restrita	Neotropical	Hoehne, F.C. 45/1920 (SP086067); Schiffner, V. 1712/1901 (B184597) pp.	Peralta, D.F. 26774/2020 (SP507877)
Lepidoziaceae	<i>Bazzania nitida</i> (Weber) Grolle	MA	Moderada	Neotropical	Hoehne, F.C. 135/1920 (SP086069) pp.	Yano, O. 29446/2007 (SP388912)

**Tabela 3.** Listagem das espécies resilientes (encontradas em PA1 e PA2). Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial). \*: Material Tipo.

Família	Espécie	Dom. fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	PA1	PA2
Lepidoziaceae	<i>Kurzia capillaris</i> (Sw.) Grolle	AM, CE, MA	Ampla	Afro-América	Hoehne, F.C. 522/1922 (SP086051)	Wasum, R. 4461/2009 (SP432427)
Lepidoziaceae	<i>Lepidozia coilophylla</i> Taylor	MA	Restrita	Neotropical	Hoehne, F.C. 522/1922 (SP086051) pp.	Yano, O. 29442/2007 (SP388908)
Lepidoziaceae	<i>Lepidozia cupressina</i> (Sw.) Lindenb.	MA	Restrita	Cosmopolita	Hoehne, F.C. 522/1922 (SP086051)	Peralta, D.F. 2494/2004 (SP368975)
Lepidoziaceae	<i>Lepidozia inaequalis</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm & Lindenb.	MA	Moderada	Neotropical	Hoehne, F.C. s.n./1920 (SP377677)	Oliveira, D.S. 130/2020 (SP508212)
Lepidoziaceae	<i>Telaranea diacantha</i> (Mont.) Engel & Merr.	AM, CE, MA	Ampla	Pantropical	Gehrt, A. 288/1921 (SP007802) pp.	Yano, O. 29444/2007 (SP388910)
Lepidoziaceae	<i>Telaranea nematodes</i> (Gottsche ex Austin) M.A. Howe	AM, CE, MA	Ampla	Pantropical	Gehrt, A. s.n./1922 (SP088742) pp.	Peralta, D.F. 2476/2004 (SP368957)
Leucobryaceae	<i>Campylopus arctocarpus</i> (Hornsch.) Mitt.	CA, CE, MA, PAM	Ampla	Neotropical	Hoehne, F.C. 21/1920 (SP088585)	Yano, O. 29459/2007 (SP388925)
Leucobryaceae	<i>Campylopus filifolius</i> (Hornsch.) Mitt.	AM, CA, MA	Ampla	Neotropical	Schiffner, V. 327/1901 (SP461822) pp.	Peralta, D.F. 2481/2004 (SP368962)
Leucobryaceae	<i>Leucobryum albicans</i> (Schwägr.) Lindb.	AM, CA, CE, MA	Ampla	Neotropical	Gehrt, A. 25H./SEM DATA (SP088739) pp.	Silva, G.J. 39/2020 (SP508258)
Leucobryaceae	<i>Leucobryum giganteum</i> Müll. Hal.	AM, MA	Ampla	Neotropical	Wacket & Decker s.n. /1918 (SP088810)	Yano, O. 29408/2007 (SP388874)
Leucomiaceae	<i>Leucomium strumosum</i> (Hornsch.) Mitt.	AM, MA	Ampla	Pantropical	Gehrt, A. 358/1921 (SP088747) pp.	Peralta, D.F. 27034/2020 (SP508350) pp.
Lophocoleaceae	<i>Cryptolophocolea martiana</i> (Nees) L. Soderstr. et al.	MA	Restrita	Neotropical	Hoehne, F.C. 34/1920 (SP088734) pp.	Yano, O. 29443/2007 (SP388909)
Lophocoleaceae	<i>Leptoscyphus porphyrius</i> (Nees) Grolle	AM, MA	Moderada	Neotropical	Hoehne, F.C. 20/1920 (SP004348) pp.	Lima, J.S. 398/2020 (SP508139)

**Tabela 3.** Listagem das espécies resilientes (encontradas em PA1 e PA2). Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial). \*: Material Tipo.

Família	Espécie	Dom. fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	PA1	PA2
Lophocoleaceae	<i>Lophocolea bidentata</i> (L.) Dumort.	AM, CE, MA	Moderada	Cosmopolita	Gehrt, A. 290/1921 (SP088737) pp.	Peralta, D.F. 27016/2020 (SP508332)
Lophocoleaceae	<i>Lophocolea leptantha</i> (Hook. f. & Taylor) Taylor in Gottsche et al.	AM, MA	Restrita	Cosmopolita	Gehrt, A. 358/1921 (SP088747) pp.	Oliveira, D.S. 150/2020 (SP508232) pp.
Lophocoleaceae	<i>Lophocolea muricata</i> (Lehm.) Nees in Gottsche et al.	MA	Moderada	Neotropical	Hoehne, F.C. 684/1923 (SP088736) pp.; Hoehne, F.C. 1002/s.d. (B242450) pp.	Yano, O. 29450/2007 (SP388916)
Marchantiaceae	<i>Marchantia chenopoda</i> L.	AM, CE, MA, PL	Ampla	Neotropical	Gehrt, A. 08/1920 (SP086064)	Loaiza, A.M. s.n./2011 (SP438094)
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria albinea</i> Spruce	CE, MA	Moderada	Pantropical	Gehrt, A. 348/1921 (SP086110) pp.	Peralta, D.F. 2510/2004 (SP368991)
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria conjugata</i> Lindb.	MA	Moderada	Cosmopolita	Gehrt, A. 503/1922 (SP088606) pp.	Yano, O. 29475/2007 (SP388941)
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria convoluta</i> Steph.	MA	Moderada	Neotropical	Gehrt, A. 347/1921 (SP086074)	Lima, J.S. 348/2020 (SP508089) pp.
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort.	AM, CE, MA	Ampla	Cosmopolita	Gehrt, A. 503/1922 (SP088606)	Yano, O. 29460/2007 (SP388926)
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria hegewaldi</i> Kuwah.	MA	Restrita	Neotropical	Gehrt, A. 503/1922 (SP088606) pp.	Yano, O. 29466/2007 (SP388932)
Orthotrichaceae	<i>Schlotheimia elata</i> Mitt.	MA	Moderada	Endêmica do Brasil	Gehrt, A. 295/1921 (SP089027) pp.	Oliveira, D.S. 140/2020 (SP508222) pp.
Orthotrichaceae	<i>Schlotheimia tecta</i> Hook. f. & Wilson	CA, MA	Moderada	Neotropical	Schiffner, V. 1377/1901 (B110649)	Yano, O. 29481/2007 (SP388947)

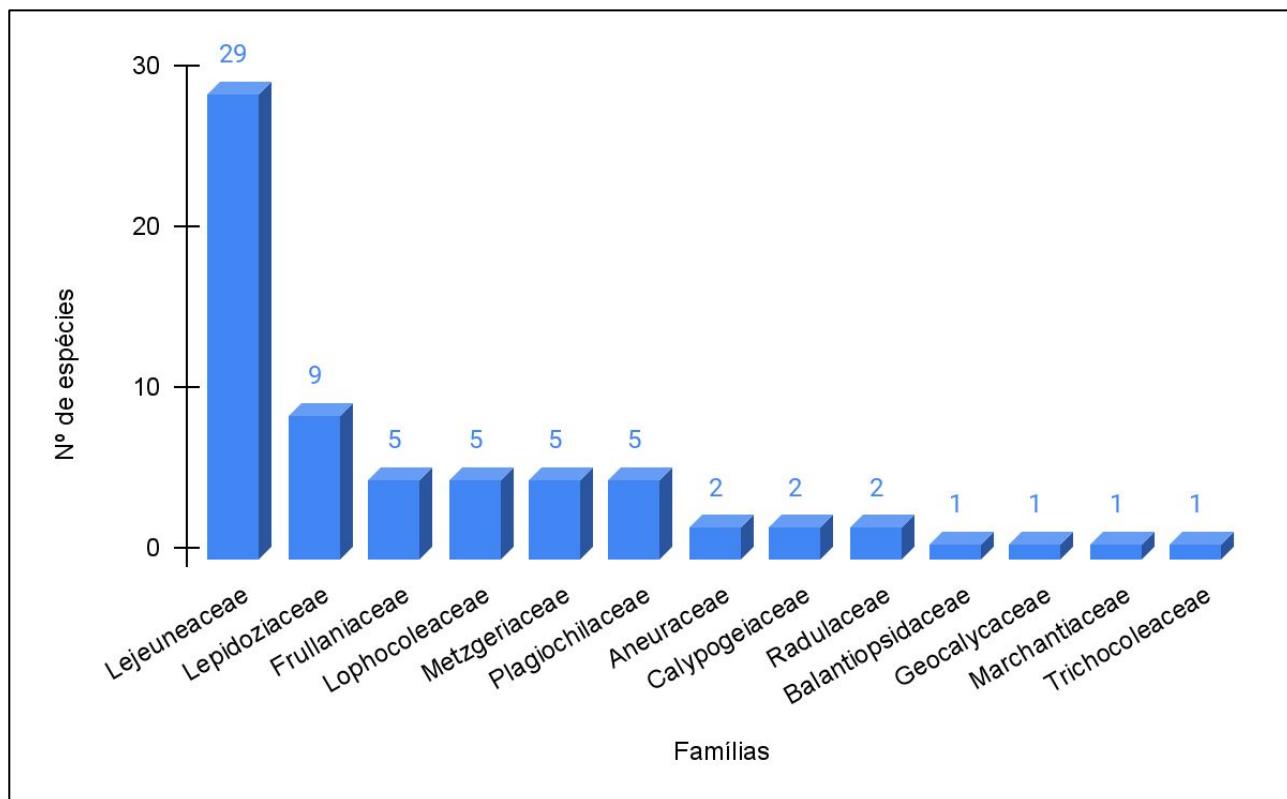


**Tabela 3.** Listagem das espécies resilientes (encontradas em PA1 e PA2). Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial). \*: Material Tipo.

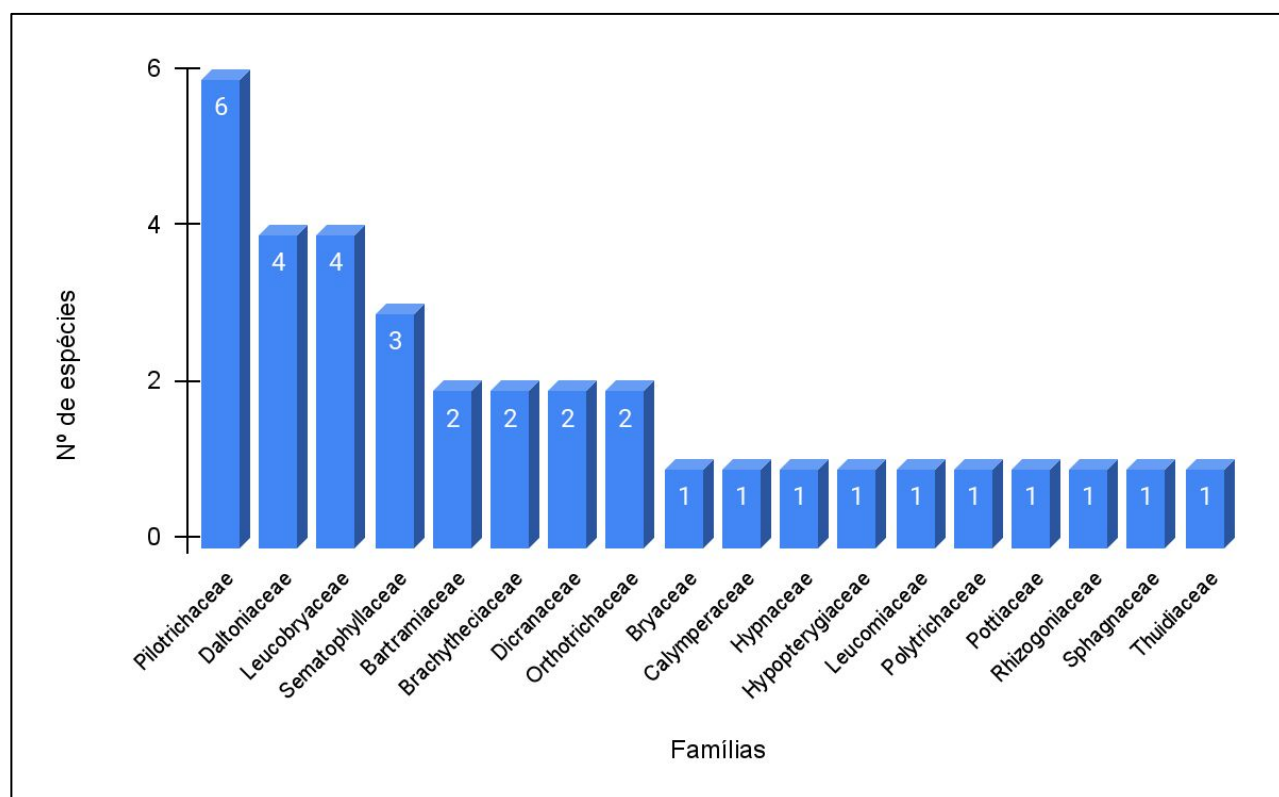
Família	Espécie	Dom. fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	PA1	PA2
Pilotrichaceae	<i>Hypnella pilifera</i> (Hook. & Wilson) A. Jaeger	MA	Moderada	Neotropical	Schiffner, V. 1374/1901 (SP451554)	Peralta, D.F. 2506/2004 (SP368987)
Pilotrichaceae	<i>Lepidopilidium nitens</i> (Hornsch.) Broth.	MA	Moderada	Neotropical	Gehrt, A. 348/1921 (SP086110) pp.	Yano, O. 29429/2007 (SP388895)
Pilotrichaceae	<i>Lepidopilum muelleri</i> (Hampe) Hampe	MA	Moderada	Neotropical	Gehrt, A. 347/1921 (SP086074) pp.	Peralta, D.F. 2484/2004 (SP368965)
Pilotrichaceae	<i>Thamniopsis langsdorffii</i> (Hook.) W.R. Buck	MA	Ampla	Neotropical	Gehrt, A. 358/1921 (SP088747)	Peralta, D.F. 2477/2004 (SP368958)
Pilotrichaceae	<i>Thamniopsis undata</i> (Hedw.) W.R. Buck	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical	Hoehne, F.C. 11/1920 (SP088740)	Peralta, D.F. 26775/2020 (SP507878)
Pilotrichaceae	<i>Trachyxiophium guadalupense</i> (Brid.) W. R. Buck	MA	Moderada	Neotropical	Hoehne, F.C. 34/1920 (SP088734)	Yano, O. 29449/2007 (SP388915)
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila bifaria</i> (Sw.) Lindenb.	AM, MA	Moderada	Neotropical	Hoehne, F.C. 119/1920 (SP086066) pp.	Peralta, D.F. 2509/2004 (SP368990)
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila corrugata</i> (Nees) Nees & Mont.	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical	Hoehne, F.C. 573a/1922 (SP086035) pp.	Yano, O. 29471/2007 (SP388937)
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila crispabilis</i> Lindenb.	MA	Restrita	Neotropical	Gehrt, A. 298/1921 (SP007498) pp.	Wasrum, R. 4464/2009 (SP432426)
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila diversifolia</i> Lindenb. & Gottsche	MA	Restrita	Neotropical	Gehrt, A. 344a/1921 (SP086106)	Peralta, D.F. 26983/2020 (SP508299)
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila laetevirens</i> Lindenb.	AM, CE, MA	Moderada	Neotropical	Hoehne, F.C. 344/1921 (SP086093)	Wasum, R. 4458/2009 (SP432436) pp.
Polytrichaceae	<i>Pogonatum pensilvanicum</i> (E.B.Bartram ex Hedw.) P.Beauv.	CE, MA	Ampla	Neotropical	Gehrt, A. 481/1921 (SP088964)	Canestraro, B.K. 1210/2018 (SP494124) pp.

**Tabela 3.** Listagem das espécies resilientes (encontradas em PA1 e PA2). Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial). \*: Material Tipo.

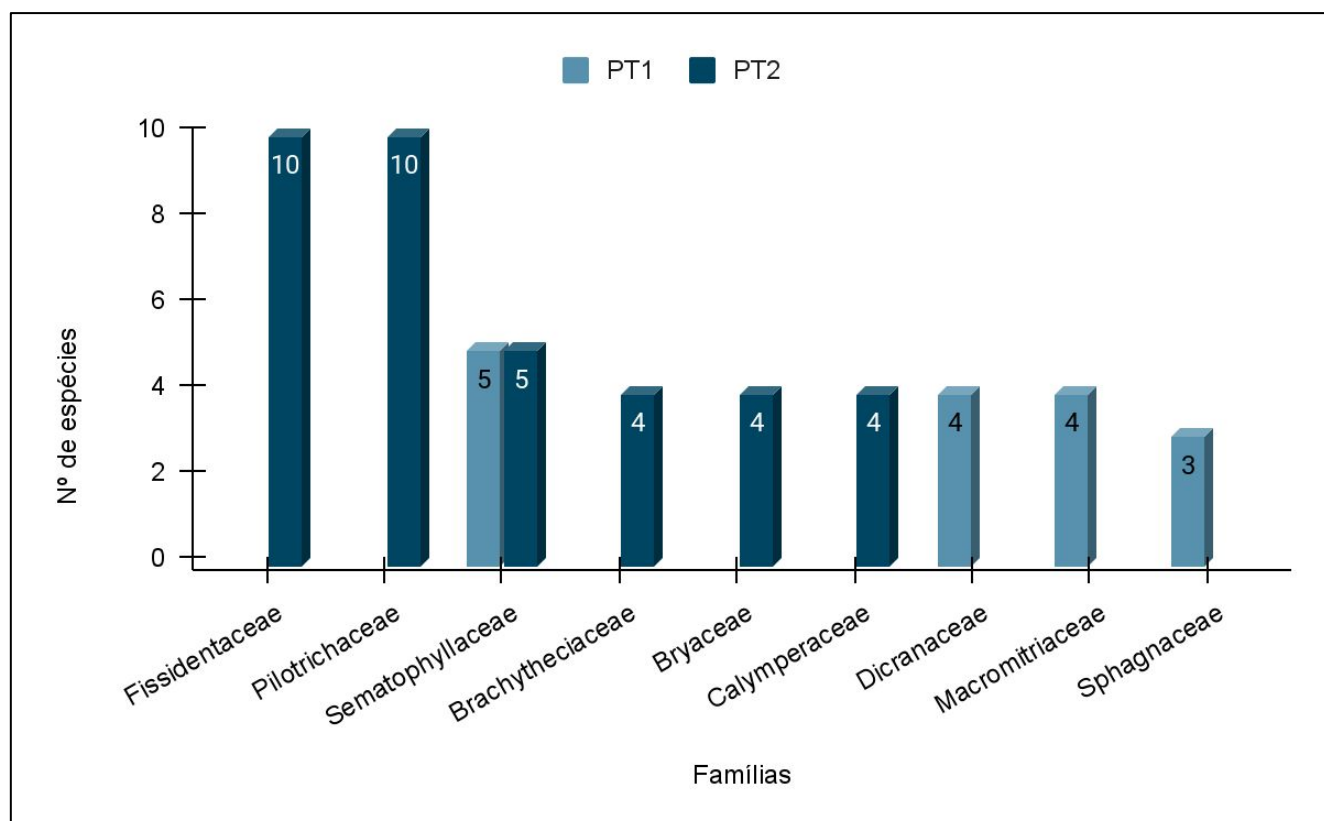
Família	Espécie	Dom. fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	PA1	PA2
Pottiaceae	<i>Tortella humilis</i> (Hedw.) Jenn.	CA, CE, MA, PAM, PL	Ampla	Cosmopolita	Hoehne, F.C. 572/1922 (SP089121)	Oliveira, D.S. 125/2020 (SP508207)
Radulaceae	<i>Radula angulata</i> Steph.	CE, MA	Moderada	Neotropical	Gehrt, A. s.n./1923 (SP017066) pp.	Lima, J.S. 403/2021 (SP512034)
Radulaceae	<i>Radula subinflata</i> Lindenb. & Gottsche	MA	Moderada	Pantropical	Gehrt, A. 105/1920 (SP86000) pp.	Oliveira, D.S. 72/2020 (SP508154)
Rhizogoniaceae	<i>Pyrrhobryum spiniforme</i> (Hedw.) Mitt.	AM, CE, MA, PAM	Ampla	Cosmopolita	Wecket & Decker 742/1918 (SP089037)	Silva, G.J. 52/2020 (SP508394)
Sematophyllaceae	<i>Acroporium longirostre</i> (Brid.) W.R. Buck	AM, CA, CE, MA	Moderada	Neotropical	Gehrt, A. 344a/1921 (SP086106) pp.	Lima, J.S. 386/2020 (SP508127) pp.
Sematophyllaceae	<i>Aptychopsis estrellae</i> (Hornsch.) Ångström	AM, CA, CE, MA	Ampla	Endêmica do Brasil	Hoehne, F.C. 512/1922 (SP017140)	Silva, G.J. 24/2020 (SP509211)
Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum cuspidiferum</i> Mitt. *	CE, MA, PL	Restrita	Neotropical	Hoehne, F.C. 8/1920 (SP089021)	Oliveira, D.S. 150/2020 (SP508232) pp.
Sphagnaceae	<i>Sphagnum recurvum</i> P. Beauv.	CE, MA	Moderada	Cosmopolita	Hoehne, F.C. 594/1921 (SP016902)	Peralta, D.F. 2500/2004 (SP368981)
Thuidiaceae	<i>Pelekium muricatum</i> (Hampe) Touw	CE, MA	Moderada	Neotropical	Gehrt, A. 290/1921 (SP088737) pp.	Oliveira, D.S. 122/2020 (SP508204) pp.
Trichocoleaceae	<i>Trichocolea brevifissa</i> Steph.	MA	Moderada	Neotropical	Gehrt, A. 500/1922 (SP086016) pp.	Peralta, D.F. 26791/2020 (SP507894)



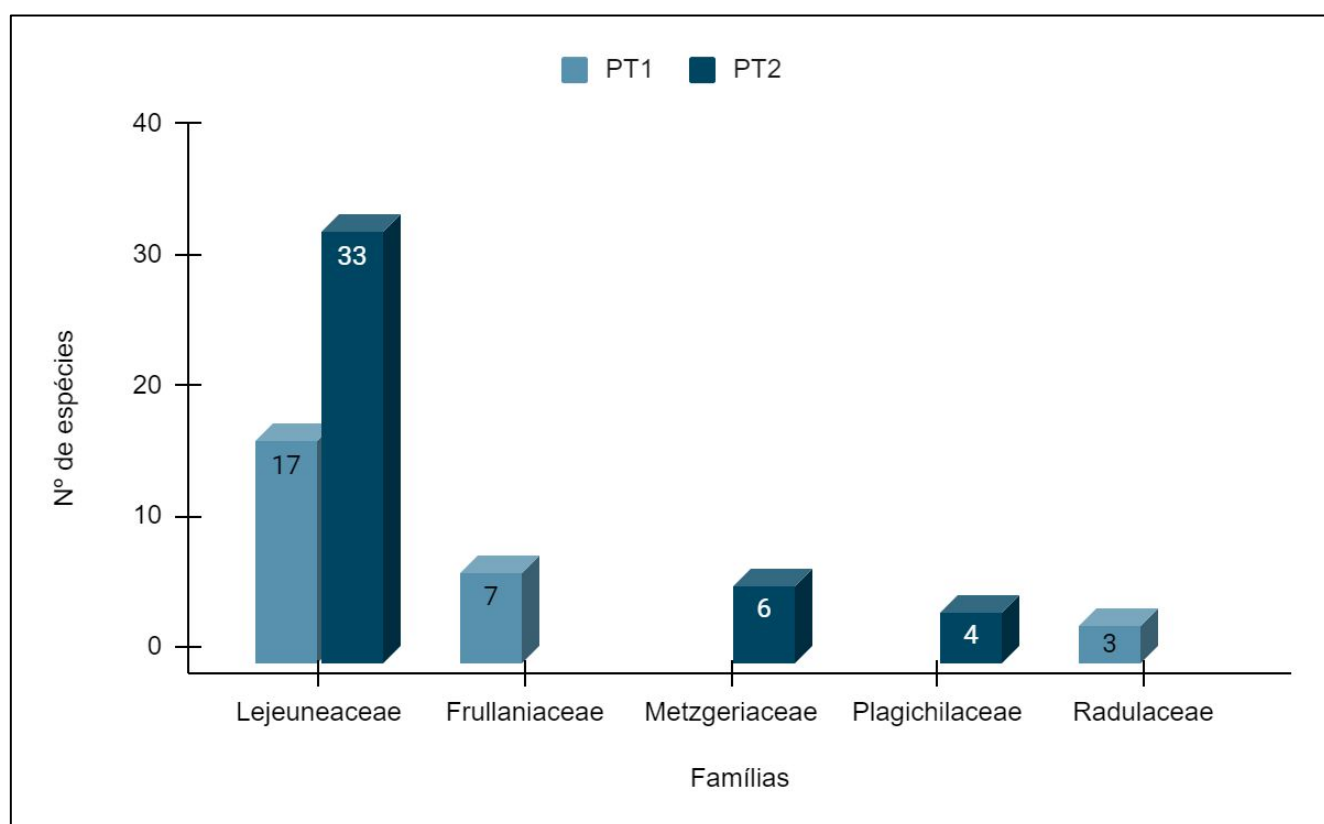
**Figura 14.** Riqueza de espécies das famílias de hepáticas (Marchantiophyta) presentes em PA1 e PA2.



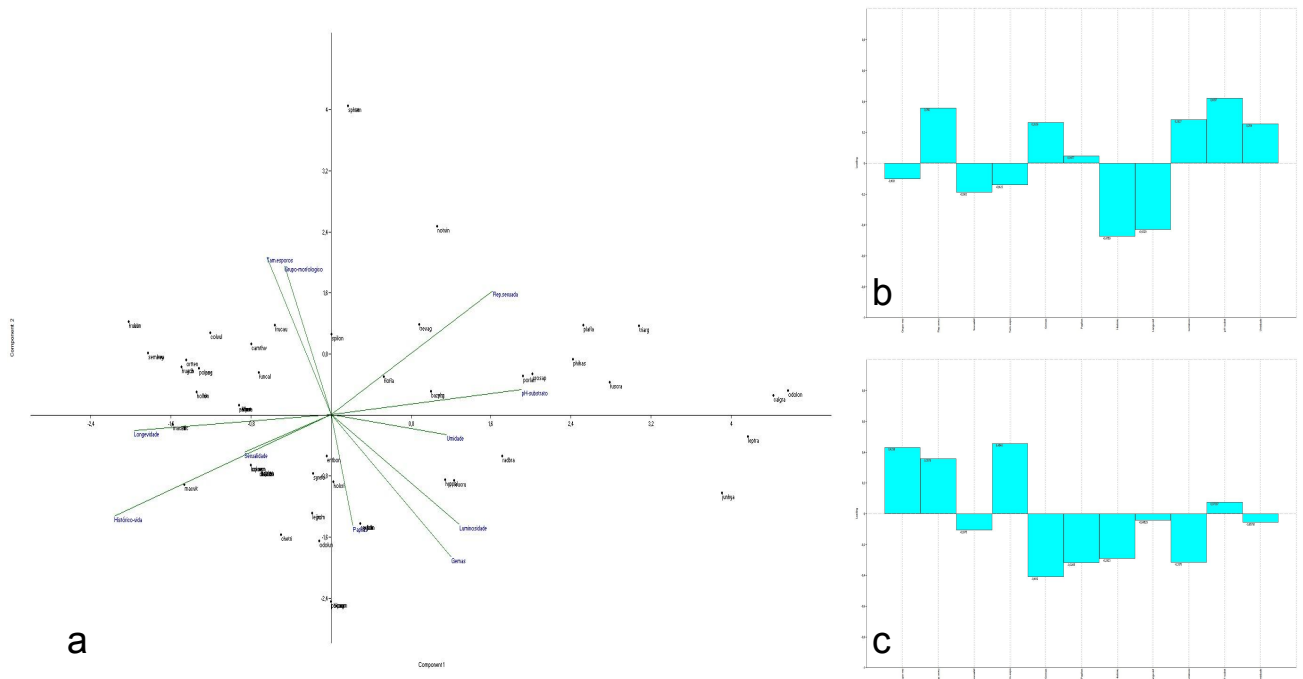
**Figura 15.** Riqueza de espécies das famílias de musgos (Bryophyta) presentes em PA1 e PA2.



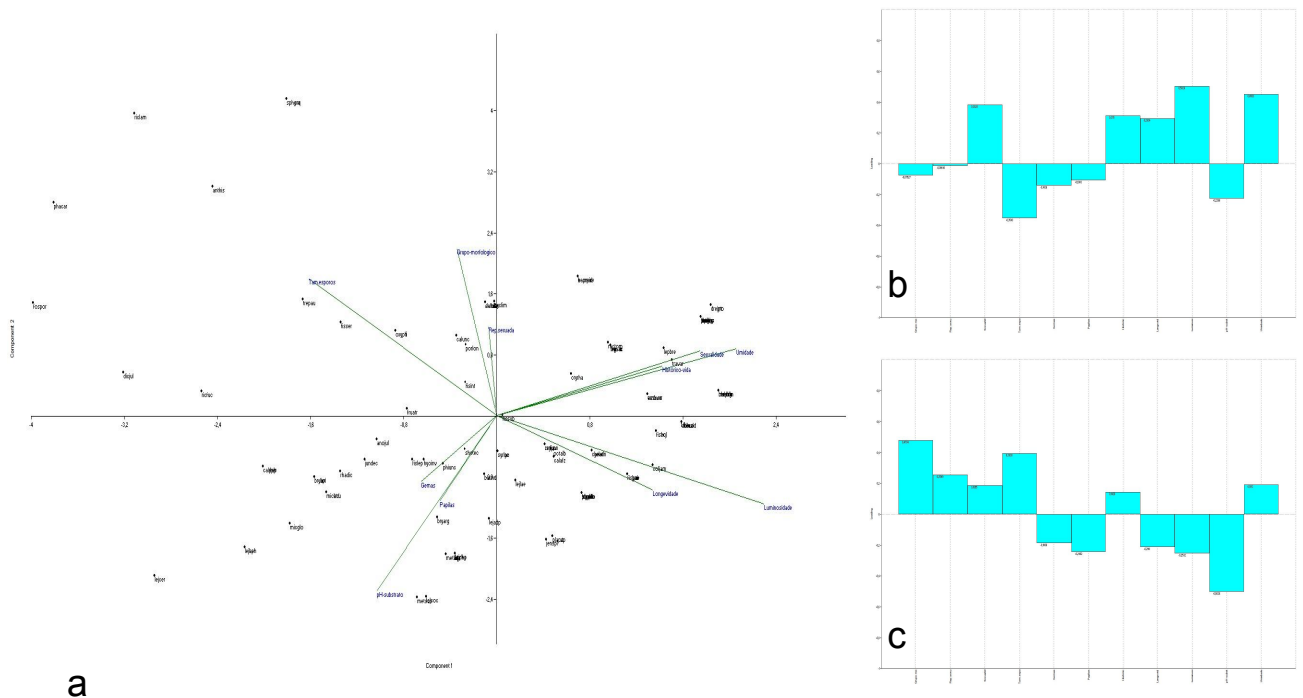
**Figura 16.** Riqueza das famílias de musgos exclusivos (Bryophyta) com mais de três espécies encontradas no PA1 e no PA2.



**Figura 17.** Riqueza das famílias de hepáticas exclusivas (Marchantiophyta) com mais de três espécies encontradas no PA1 e no PA2.



**Figura 18 a-c.** a. Análise de componentes principais (PCA) da classificação das características morfoecológicas observadas nas espécies encontradas somente em PA1. b. Gráficos de barras com os coeficientes de correlação obtidos com os valores para o PC1. c. Gráficos de barras com os coeficientes de correlação obtidos com os valores para o PC2. (Abreviação das espécies conforme a Tabela 4 e características morfoecológicas conforme a Tabela 7.)



**Figura 19 a-c.** a. Análise de componentes principais (PCA) da classificação das características morfoecológicas observadas nas espécies encontradas somente em PA2. b. Gráficos de barras com os coeficientes de correlação obtidos com os valores para o PC1. c. Gráficos de barras com os coeficientes de correlação obtidos com os valores para o PC2. (Abreviação das espécies conforme a Tabela 5 e características morfoecológicas conforme a Tabela 7.)

**Tabela 4.** Listagem das espécies exclusivas no PA1. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial). \*: Material Tipo. \*\*: Nova ocorrência para o estado de São Paulo. \*\*\*: Nova ocorrência para a Mata Atlântica.

Família	Espécie	Código - PCA	Dom. fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Yano <i>et al.</i> 2009	Schiffner & Arnell	Hoehne & Herzog	PA1 (1900-1922)
Bartramiaceae	<i>Philonotis hastata</i> (Duby) Wijk & Margad.	phihas	AM, CA, CE, MA, PAM, PL	Ampla	Neotropical				Gehrt, A. 08/1920 (SP086064) pp.
Brachytheciaceae	<i>Squamidium leucotrichum</i> (Taylor) Broth.	squleu	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical	X		(forma crassiclada)	Hoehne, F.C. s.n./1920 (SP004339)
Bruchiaceae	<i>Trematodon vaginatus</i> Müll. Hal.*	trevag	CA, MA	Restrita	Neotropical			(Trematodon reflexum)	Hoehne, F.C. 517/1922 (SP089132)
Calymperaceae	<i>Syrrhopodon elongatus</i> Sull. var. glaziovii (Hampe) W.D. Reese	syrelo	MA	Ampla	Neotropical	X			Wacket 721/1917 (SP089091)
Calypogeiaceae	<i>Calypogeia grandistipula</i> (Steph.) Steph.	calgra	MA	Moderada	Endêmica do Brasil				Gehrt, A. 25H/SEM DATA (SP088739) pp.
Cephaloziaceae	<i>Fuscocephalozopsis crassifolia</i> (Lindenb. & Gottsche) Váňa & L. Söderstr.	fuscra	MA	Moderada	Endêmica do Brasil				Hoehne, F.C. 34/1920 (SP088734) pp.
Cephaloziaceae	<i>Odontoschisma longiflorum</i> (Taylor) Trevis.	odolon	CE, MA	Moderada	Neotropical	X			Gehrt, A. 295/1921 (SP089027) pp.
Cryphaeaceae	<i>Schoenobryum concavifolium</i> (Griff.) Gangulee	schcon	AM, CE, MA, PAM, PL	Ampla	Cosmopolita			(Acrocryphaea gardneri; Acrocryphaea rubricaulis)	Hoehne, F.C. 573a/1922 (SP086035) pp.
Daltoniaceae	<i>Calypstrochaeta setigera</i> (Mitt.) W.R. Buck	calset	AM, MA	Moderada	Neotropical	X		(Eriopus setigerus)	Gehrt, A. 349/1921 (SP088652)
Dendrocerotaceae	<i>Nothoceros vincentianus</i> (Lehm. & Lindenb.) J. C. Villarreal	notvin	MA	Moderada	Neotropical				Gehrt, A. 353/1921 (SP086070)
Dicranaceae	<i>Holomitrium crispulum</i> Mart.	holcri	AM, CE, MA, PL	Ampla	Neotropical	X		X	Hoehne, F.C. s.n./1920 (SP088717)
Dicranaceae	<i>Holomitrium longifolium</i> Hampe	hollon	MA	Restrita	Neotropical			X	Schiffner, V. 561/1901 (SP461838) pp.
Dicranaceae	<i>Holomitrium nitidum</i> Herzog	holnit	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	X		(fo. minor)	Hoehne, F.C. s.n./1920 (SP088718)
Dicranaceae	<i>Leucoloma cruegerianum</i> (Müll. Hal.) A. Jaeger	leucru	CE, MA	Restrita	Neotropical				Gehrt, A. 295/1921 (SP089027) pp.
Frullaniaceae	<i>Frullania caulisequa</i> (Nees) Nees in Gottsche et al.	frucou	AM, CA, CE, MA, PAM	Ampla	Neotropical	X			Gehrt, A. 617/1923 (SP017061) pp.
Frullaniaceae	<i>Frullania curvilobula</i> Schäf.-Verw., D.F. Peralta & S.M. Siqueira	frucur	MA	Restrita	Endêmica do Brasil				Hoehne, F.C. 117/1920 (SP086113) pp.
Frullaniaceae	<i>Frullania griffithsiana</i> Gottsche	frugri	MA	Moderada	Neotropical				Hoehne, F.C. 93/1920 (SP086114) pp.
Frullaniaceae	<i>Frullania grossifolia</i> Steph.	frugro	MA	Restrita	Neotropical				Hoehne, F.C. 119/1920 (SP086066) pp.
Frullaniaceae	<i>Frullania kunzei</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.	frukun	AM, CE, MA, PL	Ampla	Neotropical				Gehrt, A. 526-527/1922 (SP086081) pp.
Frullaniaceae	<i>Frullania schaefer-verwimpii</i> Yuzawa & Hatt.	frusch	MA	Restrita	Endêmica do Brasil				Gehrt, A. 296/1921 (SP089019) pp.
Frullaniaceae	<i>Frullania vitalii</i> Yuzawa & Hatt.	fruvit	CE, MA	Moderada	Endêmica do Brasil				Hoehne, F.C. 117/1920 (SP086113) pp.
Funariaceae	<i>Entosthodon bonplandii</i> (Hook.) Mitt.	entbon	CE, MA	Moderada	Neotropical		(Funaria bonplandii)	(Entosthodon apiahyensis)	Gehrt, A. 302/1921 (SP088645)
Funariaceae	<i>Funaria calvescens</i> Schwägr.	funcal	AM, CE, MA, PAM	Ampla	Cosmopolita				Hoehne, F.C. s.n./1922 (SP088686)
Hookeriaceae	<i>Crossomitrium saprophilum</i> Broth.	crospap	MA	Restrita	Neotropical	X		X	Gehrt, A. 503/1922 (SP088606)
Hypopterygiaceae	<i>Lopidium concinnum</i> (Hook.) Wilson	lopcon	MA	Restrita	Pantropical	X		(Hypopterygium plumarium)	Gehrt, A. 386/1923 (SP17064)
Jungermanniaceae	<i>Jungermannia hyalina</i> Lyell	junhya	CE, MA, PL	Moderada	Cosmopolita				Gehrt, A. s.n./1922 (SP431077) pp.
Lejeuneaceae	<i>Ceratolejeunea falcatoventata</i> C.J. Bastos & S. Vilas Bôas-Bastos **	cerfal	CA, MA	Restrita	Endêmica do Brasil				Gehrt, A. 295/1921 (SP089027) pp.
Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea asperiflora</i> (Spruce) Gradst. & Ilkiu-Borges ***	cheasp	AM, MA	Restrita	Endêmica do Brasil				Gehrt, A. 520/1922 (SP086020) pp.
Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea holostipa</i> (Spruce) Grolle & R.L. Zhu	chehol	AM, MA	Moderada	Neotropical				Hoehne, F.C. 16941/1923 (SP377685) pp.
Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea trifaria</i> (Reinw., et al.) Mizut.	chetri	AM, CE, MA, PL	Ampla	Pantropical				Gehrt, A. s.n./1921 (SP377687) pp.
Lejeuneaceae	<i>Cololejeunea mamillata</i> (Angstr.) E.A. Hodgs.	colmam	MA	Restrita	Pantropical				Gehrt, A. s.n./1922 (SP377671) pp.
Lejeuneaceae	<i>Cololejeunea papilliloba</i> (Steph.) Steph.	colpap	MA, PAM	Restrita	Endêmica do Brasil			(Aphanolejeunea kunertiana)	Gehrt, A. 496/1922 (SP086015) pp.
Lejeuneaceae	<i>Cyclolejeunea accedens</i> (Gottsche) A. Evans	cycacc	MA	Restrita	Neotropical	(C. grandistipula; C. papillata)		(Cyclolejeunea grandistipula)	Gehrt, A. 496/1922 (SP086015) pp.
Lejeuneaceae	<i>Cyclolejeunea convexistipa</i> (Lehm. & Lindenb.) A. Evans	cycon	AM, MA	Moderada	Neotropical			(Cyclolejeunea grossidens)	Gehrt, A. 500/1922 (SP086016)
Lejeuneaceae	<i>Cyclolejeunea foliorum</i> (Nees) Grolle **	cycfol	AM, MA	Moderada	Neotropical				Gehrt, A. 520/1922 (SP086020) pp.
Lejeuneaceae	<i>Cyclolejeunea peruviana</i> (Lehm. & Lindenb.) A. Evans	cycper	AM, MA	Restrita	Neotropical		X		Gehrt, A. 510/1922 (SP377671)
Lejeuneaceae	<i>Drepanolejeunea campanulata</i> (Spruce) Steph.	drecam	CA, MA	Moderada	Neotropical		X		Hoehne, F.C. 492/1922 (SP086050) pp.
Lejeuneaceae	<i>Drepanolejeunea crucianella</i> (Taylor) A. Evans	drecru	AM, MA	Restrita	Neotropical				Gehrt, A. 524/1922 (SP086022) pp.
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea immersa</i> Spruce	lejimm	AM, MA	Moderada	Neotropical				Hoehne, F.C. s.n./1922 (SP16908) pp.

**Tabela 4.** Listagem das espécies exclusivas no PA1. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial). \*: Material Tipo. \*\*: Nova ocorrência para o estado de São Paulo. \*\*\*: Nova ocorrência para a Mata Atlântica.

Família	Espécie	Código - PCA	Dom. fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Yano <i>et al.</i> 2009	Schiffner & Arnell	Hoehne & Herzog	PA1 (1900-1922)
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea pulverulenta</i> (Gottsche ex Steph.) E. Reiner **	lejpul	MA	Restrita	Endêmica do Brasil				Gehrt, A. s.n./1921 (SP377687) pp.
Lejeuneaceae	<i>Neurolejeunea breutelii</i> (Gottsche) A. Evans	neubre	MA	Moderada	Neotropical				Gehrt, A. 304/1921 (SP007495) pp.
							X (também como <i>Odontolejeunea sieberiana</i> var. <i>spinosa</i> (Sin. <i>Lejeunea chaerophylla</i> ) (Prionolejeunea prionodes)		
Lejeuneaceae	<i>Odontolejeunea lunulata</i> (Weber) Schiffn.	odolun	AM, CE, MA	Ampla	Pantropical				Hoehne, F.C. 533/1922 (SP086080)
Lejeuneaceae	<i>Prionolejeunea aemula</i> (Gottsche) A. Evans	priam	AM, CE, MA	Moderada	Neotropical				Gehrt, A. 500/1922 (SP086016) pp.
Lembophyllaceae	<i>Pilotrichella flexilis</i> (Hedw.) Ångstr.	pilfle	AM, CE, MA, PL	Ampla	Afro-América	X		X	Gehrt, A. s.n./1923 (SP088941)
Lepidoziaceae	<i>Bazzania phyllobola</i> Spruce	bazphy	AM, MA	Moderada	Neotropical				Hoehne, F.C. 135/1920 (SP086069) pp.
Lepidoziaceae	<i>Bazzania stolonifera</i> (Sw.) Trevis.	bazsto	CE, MA	Moderada	Neotropical	X	X	( <i>Mastigobryum vincentianum</i> )	Hoehne, F.C. 135/1920 (SP086069) pp.
Leucobryaceae	<i>Campylopus thwaitesii</i> (Mitt.) A. Jaeger	camthw	CE, MA	Moderada	Endêmica do Brasil	(C. controversus)		( <i>Campylopus controversus</i> )	Gehrt, A. 292/1921 (SP088586)
Leucomiaceae	<i>Philophyllum tenuifolium</i> (Mitt.) Broth.	phiten	MA	Restrita	Neotropical	X		X	Hoehne, F.C. 480/1921 (SP088937)
Lophocoleaceae	<i>Leptoscyphus trapezoides</i> (Mont.) L. Söderstr.	leptra	MA	Moderada	Neotropical				Gehrt, A. 500/1922 (SP086016) pp.
Macromitriaceae	<i>Macromitrium cirrosomum</i> (Hedw.) Brid.	maccir	AM, MA	Moderada	Neotropical	(M. hoehnei)		( <i>Macromitrium hoehnei</i> )	Hoehne, F.C. 289/1921 (SP007500)
Macromitriaceae	<i>Macromitrium microstomum</i> (Hook. & Grev.) Schwägr.	macmic	MA	Restrita	Neotropical	(M. filicaule e M. hornschuchii)		( <i>Macromitrium filicaule</i> ; <i>Macromitrium hornschuchii</i> )	Hoehne, F.C. 12/1920 (SP004341)
Macromitriaceae	<i>Macromitrium strictifolium</i> Müll. Hal.	macstr	MA	Restrita	Neotropical				Schiffner, V. 561/1901 (SP461838) pp.
Macromitriaceae	<i>Macromitrium viticulosum</i> (Raddi) Brid.	macvit	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical	(M. richardii)			Gehrt, A. 617/1923 (SP017061)
Meteoriaceae	<i>Floribundaria flaccida</i> (Mitt.) Broth.	flofla	AM, CA, CE, MA, PL	Ampla	Neotropical	( <i>Floribundaria usneoides</i> )		( <i>Aerobryopsis plumaria</i> ; <i>Floribundaria usneoides</i> )	Wacket s.n./1918 (SP088670)
Neckeraceae	<i>Porotrichum lancifrons</i> (Hampe) Mitt.	porlan	MA	Restrita	Neotropical			( <i>Porotamnium neckeraeforme</i> ; <i>Porothamnium neckeraeforme</i> )	Wacket s.n./1918 (SP088988)
Pilotrichaceae	<i>Hypnella pallescens</i> (Hook.) A. Jaeger	hyppal	AM, CE, MA	Moderada	Neotropical	X		( <i>Hypnella verrucosa</i> )	Hoehne, F.C. 82H/1920 (SP005561)
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila flabelliflora</i> Steph.	plafla	MA	Moderada	Endêmica do Brasil		X	X	Hoehne, F.C. 522/1922 (SP086051) pp.
Polytrichaceae	<i>Polytrichadelphus pseudopolytrichum</i> (Raddi) G. L. Sm.	polpse	MA	Moderada	Neotropical	X			Hoehne, F.C. s.n./1920 (SP088973)
Polytrichaceae	<i>Polytrichum angustifolium</i> Mitt.	polang	MA, PAM	Moderada	Endêmica do Brasil			X	Gehrt, A. s.n./1922 (SP431077) pp.
Pterobryaceae	<i>Orthostichopsis tenuis</i> (A. Jaeger.) Broth.	ortten	MA	Moderada	Neotropical				Gehrt, A. 622/1923 (SP017063)
Pterobryaceae	<i>Spiridentopsis longissima</i> (Raddi) Broth.	spilon	CA, MA	Moderada	Neotropical	X		X	Hoehne, F.C. 20/1920 (SP004338)
Radulaceae	<i>Radula brasiliica</i> K. Yamada	radbra	MA	Restrita	Endêmica do Brasil				Gehrt, A. 288/1921 (SP007802) pp.
Radulaceae	<i>Radula inflexa</i> Gottsche ex Steph.	radinf	MA	Moderada	Neotropical				Gehrt, A. 495/1922 (SP086077) pp.
Radulaceae	<i>Radula subinflata</i> Lindenb. & Gottsche	radsub	MA	Restrita	Neotropical				Hoehne, F.C. 522/1922 (SP086051) pp.
Sematophyllaceae	<i>Acroporium caespitosum</i> (Hedw.) W.R. Buck	acrae	CE, MA	Moderada	Neotropical				Hoehne, F.C. 674/1923 (SP089028) pp.
Sematophyllaceae	<i>Acroporium pungens</i> (Hedw.) Broth.	acrpun	AM, CA, MA	Moderada	Neotropical			( <i>Sematophyllum pungens</i> )	Gehrt, A. 288/1921 (SP007802) pp.
Sematophyllaceae	<i>Colobodontium vulpinum</i> (Mont.) S.P. Churchill & W.R. Buck	colvul	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical				Hoehne, F.C. 573a/1922 (SP086035) pp.
Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum beyrichii</i> (Hornsch.) Broth.	sembey	MA	Moderada	Neotropical				Gehrt, A. 350/1921 (SP088750) pp.
Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum swartzii</i> (Schwägr.) W.H. Welch & H.A. Crum	semswa	MA	Moderada	Neotropical				Gehrt, A. 295/1921 (SP089027)
Sphagnaceae	<i>Sphagnum strictum</i> Sull. **	sphstr	MA	Restrita	Neotropical				Schiffner, V. 327/1901 (SP461822)
Sphagnaceae	<i>Sphagnum tenellum</i> Ehrh. ex Hoffm. **	sphten	AM, MA	Restrita	Cosmopolita				Schiffner, V. 327/1901 (SP461822) pp.
Sphagnaceae	<i>Sphagnum tenerum</i> Sull. & Lesq.	sphter	MA, PAM	Moderada	Cosmopolita	X		( <i>Sphagnum purpuratum</i> )	Hoehne, F.C. s.n./1920 (SP377674)
Trichocoleaceae	<i>Trichocolea argentea</i> Herzog*	triarg	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	X		X	Gehrt, A. 348/1921 (SP086110)* Tipo

**Tabela 5.** Listagem das espécies exclusivas no PA2. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial). \*\*: Nova ocorrência para o estado de São Paulo. \*\*\*: Nova ocorrência para a Mata Atlântica.

Família	Espécie	Código - PCA	Dom. fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Yano <i>et al.</i> 2009	Schiffner & Arnell	Hoehne & Herzog	PA2 (2000-2022)
Amblystegiaceae	<i>Amblystegium varium</i> (Hedw.) Lindb.	ambvar	MA, PAM	Moderada	Cosmopolita				Peralta, D.F. 27063/2021 (SP512058) pp.
Aneuraceae	<i>Riccardia fucoides</i> (Sw.) Schiffn.	riefuc	MA	Restrita	Neotropical	X	(Riccardia fucoides)	(Aneura fucoides var. dentilobula)	Ristoro, R. 1564/2011 (SP439035)
Anthocerotaceae	<i>Anthoceros hispidus</i> Steph.	anthis	MA	Restrita	Neotropical				Peralta, D.F. 27068/2021 (SP512063)
Bartramiaceae	<i>Philonotis uncinata</i> (Schwägr.) Brid.	phiunc	MA, CA, CE, MA, PAM, PI	Ampla	Cosmopolita				Peralta, D.F. 11993/2010 (SP424129) pp.
Brachytheciaceae	<i>Aerolindigia capillacea</i> (Hornsch.) M. Menzel	aercap	MA	Restrita	Afro-América				Silva, G.J. 56/2020 (SP508398) pp.
Brachytheciaceae	<i>Oxyrrhynchium clinocarpum</i> (Taylor) Broth.	oxycli	MA	Restrita	Neotropical				Peralta, D.F. 27062/2021 (SP512057) pp.
Brachytheciaceae	<i>Oxyrrhynchium pringlei</i> (Cardot) Wahlenberg	oxypri	MA	Restrita	Neotropical				Silva, J.L. 34/2020 (SP509221)
Brachytheciaceae	<i>Rhynchostegium serrulatum</i> (Hedw.) A. Jaeger **	rhyser	MA	Restrita	Neotropical				Oliveira, D.S. 109/2020 (SP508191)
Bruchiaceae	<i>Trematodon pauperifolius</i> Müll. Hal.	trepau	CE, MA	Moderada	Endêmica do Brasil				Peralta, D.F. 27052/2021 (SP512047)
	<i>Anomobryum julaceum</i> (Schrud. ex P.Gaertn. et al.) Schimp.	anojul	MA	Moderada	Cosmopolita				Peralta, D.F. 8529/2009 (SP413962)
Bryaceae	<i>Bryum apiculatum</i> Schwägr.	bryapi	AM, CA, CE, MA	Ampla	Cosmopolita				Peralta, D.F. 27068/2021 (SP512063) pp.
Bryaceae	<i>Bryum argenteum</i> Hedw.	bryarg	AM, CA, CE, MA, PAM	Ampla	Cosmopolita				Peralta, D.F. 8535/2009 (SP413968)
Bryaceae	<i>Bryum limbatum</i> Müll. Hal.	brylim	CE, MA	Moderada	Neotropical				Canestrato, B.K. 1209/2018 (SP494123)
Calymperaceae	<i>Calymperes afzelii</i> Sw.	calafz	AM, CE, MA	Ampla	Pantropical				Peralta, D.F. 26783/2020 (SP507886)
Calymperaceae	<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw.	oaltb	MA, CA, CE, MA, PAM, PI	Ampla	Pantropical			X	Lima, J.S. 361/2020 (SP508102)
Calymperaceae	<i>Syrrophodon incompletus</i> Schwägr.	syriinc	AM, CE, MA	Ampla	Afro-América				Yano, O. 29438/2007 (SP388904) pp.
Calymperaceae	<i>Syrrophodon lycopodioides</i> (Brid.) Müll. Hal.	syrylc	MA	Restrita	Neotropical				Peralta, D.F. 4217/2007 (SP388586)
Calypogeiaceae	<i>Calypogeia uncinulata</i> Herzog	calunc	CE, MA	Restrita	Neotropical				Peralta, D.F. 27019/2020 (SP508335) pp.
Cryphaeaceae	<i>Cryphaea rhaconitrioides</i> Müll. Hal.	cryrha	MA	Restrita	Neotropical				Peralta, D.F. 27057/2021 (SP512052)
Daltoniaceae	<i>Daltonia bilimbata</i> Hampe	dalbil	MA	Restrita	Endêmica do Brasil				Oliveira, D.S. 139/2020 (SP508221) pp.
Daltoniaceae	<i>Daltonia marginata</i> Griff.	dalmar	MA	Moderada	Neotropical	(Daltonia aristata)		(Daltonia uleana)	Yano, O. 29460/2007 (SP388926) pp.
Dicranaceae	<i>Dicranella juliformis</i> Broth.	dicjul	AM, CE, MA	Moderada	Endêmica do Brasil				Oliveira, D.S. 150/2020 (SP508232) pp.
Ditrichaceae	<i>Rhamphidium dicranoides</i> (Müll. Hal.) Paris	rhadic	MA	Restrita	Neotropical				Peralta, D.F. 26761/2020 (SP507864) pp.
Fissidentaceae	<i>Fissidens brachypus</i> Mitt.	fisbra	AM, MA	Restrita	Neotropical				Yano, O. 29428/2007 (SP388894) pp.
Fissidentaceae	<i>Fissidens bryoides</i> Hedw.	fisbry	AM, MA	Restrita	Neotropical				Canestrato, B.K. 1211/2018 (SP494125) pp.
Fissidentaceae	<i>Fissidens guianensis</i> Mont.	fisgui	AM, CA, CE, MA, PL	Ampla	Neotropical				Oliveira, D.S. 107/2020 (SP508189) pp.
Fissidentaceae	<i>Fissidens intromarginatus</i> (Hampe) Mitt.	fisint	AM, CA, CE, MA, PL	Ampla	Neotropical				Peralta, D.F. 26744/2020 (SP507847)
Fissidentaceae	<i>Fissidens leptophyllus</i> Mont.	fislep	AM, CE, MA, PL	Moderada	Neotropical				Peralta, D.F. 26708/2020 (SP507811)
Fissidentaceae	<i>Fissidens pseudoplurisetus</i> Bordin, Pursell & O. Yano	fispse	MA	Restrita	Endêmica do Brasil				Peralta, D.F. 26754/2020 (SP507857)
Fissidentaceae	<i>Fissidens serratus</i> Müll. Hal.	fisser	AM, CA, CE, MA	Ampla	Neotropical				Oliveira, D.S. 100/2020 (SP508182)
Fissidentaceae	<i>Fissidens submarginatus</i> Bruch	fissub	MA, CA, CE, MA, PAM, PI	Ampla	Neotropical				Silva, G.J. 20/2020 (SP508239) pp.
Fissidentaceae	<i>Fissidens yanoae</i> Pursell	fisyano	MA	Restrita	Endêmica do Brasil				Peralta, D.F. 26726/2020 (SP507829)
Fissidentaceae	<i>Fissidens zollingeri</i> Mont.	fiszol	AM, CA, CE, MA, PL	Ampla	Neotropical				Lima, J.S. 392/2020 (SP508133) pp.
Fossombroniaceae	<i>Fossombronia porphyrorhiza</i> (Ness) Prosk.	fospor	CA, CE, MA, PL	Ampla	Neotropical		(Fossombronia brasiliensis)		Lima, J.S. 385/2020 (SP508126) pp.
Frullaniaceae	<i>Frullania atrata</i> (Sw.) Nees	fruatr	AM, MA	Ampla	Neotropical	X	(Frullania reflexa)	(Frullania turbata)	Lima, J.S. 400/2020 (SP508141)
Hypnaceae	<i>Vesicularia vesicularis</i> (Schwägr.) Broth.	vesves	AM, CE, MA, PL	Ampla	Neotropical				Oliveira, D.S. 69/2020 (SP508151)
Jungermanniaceae	<i>Jungermannia decolor</i> Schiffn. **	jundec	MA	Restrita	Neotropical				Lima, J.S. 385/2020 (SP508126) pp.
Lejeuneaceae	<i>Brachiolejeunea phyllorhiza</i> (Nees) Kruijt & Gradst.	braphy	AM, MA	Moderada	Neotropical				Peralta, D.F. 27053/2021 (SP512048)
Lejeuneaceae	<i>Ceratolejeunea rubiginosa</i> Gottsche ex Steph.	cerrub	AM, MA	Moderada	Neotropical	X			Yano, O. 29430/2007 (SP388896) pp.
Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea adnata</i> (Kunze ex Lehm.) Grolle	theadn	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical				Peralta, D.F. 26732/2020 (SP507835) pp.
	<i>Cheilolejeunea caducifolia</i> (Gradst. & Schäfer-Verwimp) W. Ye & R.L. Zhu **	checad	MA	Restrita	Endêmica do Brasil				Lima, J.S. 364/2020 (SP508105) pp.
	<i>Cheilolejeunea conchifolia</i> (A. Evans) W. Ye & R.L. Zhu	checon	CE, MA	Restrita	Neotropical				Peralta, D.F. 26981/2020 (SP508297) pp.
Lejeuneaceae	<i>Cololejeunea cardiocarpa</i> (Mont.) A. Evans	colcar	AM, CA, CE, MA	Ampla	Neotropical				Lima, J.S. 367/2020 (SP508108) pp.
Lejeuneaceae	<i>Cololejeunea jamesii</i> (Austin) M.E.Reiner & Pócs	coljam	MA	Restrita	Endêmica do Brasil				Peralta, D.F. 26741/2020 (SP507844) pp.
						(Aphanolejeunea microscopica var. exigua)		(Aphanolejeunea exigua)	
Lejeuneaceae	<i>Cololejeunea microscopica</i> (Taylor) Schiffn.	colmic	AM, MA	Moderada	Afro-América				Peralta, D.F. 26767/2020 (SP507870)
Lejeuneaceae	<i>Cololejeunea subcardiocarpa</i> Tixier	colsub	AM, CA, CE, MA	Ampla	Neotropical				Oliveira, D.S. 153/2021 (SP512042) pp.
Lejeuneaceae	<i>Colura calyptrifolia</i> (Hook.) Dumort.	colcal	MA	Restrita	Cosmopolita				Silva, J.L. 6/2020 (SP509193) pp.
Lejeuneaceae	<i>Cyclolejeunea luteola</i> (Spruce) Grolle	cyclut	AM, CE, MA	Moderada	Neotropical	X			Peralta, D.F. 26710/2020 (SP507813)
Lejeuneaceae	<i>Drepanolejeunea grollei</i> E. Reiner & Schäfer-Verw.	dregro	MA	Restrita	Endêmica do Brasil				Peralta, D.F. 26746/2020 (SP507849)
Lejeuneaceae	<i>Drepanolejeunea integracteata</i> Bischl. ***	dreint	AM, MA	Restrita	Endêmica do Brasil				Oliveira, D.S. 64/2020 (SP508146) pp.



**Tabela 5.** Listagem das espécies exclusivas no PA2. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial). \*\*: Nova ocorrência para o estado de São Paulo. \*\*\*: Nova ocorrência para a Mata Atlântica.

Família	Espécie	Código - PCA	Dom. fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Yano <i>et al.</i> 2009	Schiffner & Arnell	Hoehne & Herzog	PA2 (2000-2022)
Lejeuneaceae	<i>Harpalejeunea uncinata</i> Steph.	harunc	MA	Moderada	Neotropical				Peralta, D.F. 26733/2020 (SP507836) pp.
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea adpressa</i> Nees	lejadjp	AM, MA	Moderada	Afro-América				Lima, J.S. 391/2020 (SP508132) pp.
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea aphanes</i> Spruce	lejaph	MA	Restrita	Afro-América		( <i>Microlejeunea aphanes</i> )		Peralta, D.F. 26736/2020 (SP507839)
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea bermudiana</i> (A. Evans) R.M. Schust.	lejber	AM, CA, MA	Moderada	Neotropical				Peralta, D.F. 27071/2021 (SP512066)
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea cerina</i> (Lehm. Lindenb.) Gottsche	lejcer	AM, MA	Moderada	Neotropical				Peralta, D.F. 11991/2010 (SP424127)
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea cochleata</i> Spruce **	lejcoc	CA, MA	Restrita	Neotropical				Peralta, D.F. 26759/2020 (SP507862)
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea deplanata</i> Nees	lejdep	CE, MA	Moderada	Endêmica do Brasil				Peralta, D.F. 26965/2020 (SP508281)
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea grossitexta</i> (Steph.) M.E. Reiner & Goda	lejgro	CA, MA	Moderada	Neotropical		( <i>Crossotolejeunea apiahyna</i> ; <i>Harpalejeunea lignicola</i> )		Silva, G.J. 15/2020 (SP508234)
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea laeta</i> (Lehm. & Lindenb.) Gottsche	lejlae	MA	Moderada	Neotropical				Oliveira, D.S. 148/2020 (SP508230)
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea phyllobola</i> Nees & Mont.	lejphy	MA, CA, CE, MA, PAM, PI	Ampla	Neotropical	X			Peralta, D.F. 26785/2020 (SP507888) pp.
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea puiggariana</i> Steph.	lejpui	CE, MA	Moderada	Neotropical	X		( <i>Eulejeunea puiggariana</i> )	Yano, O. 29438/2007 (SP388904)
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea raddiana</i> Lindenb.	lejrad	CA, MA	Moderada	Neotropical		( <i>Harpalejeunea lignicola</i> )		Lima, J.S. 348/2020 (SP508089) pp.
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea sporadica</i> Besch. & Spruce **	lejspo	MA	Restrita	Neotropical				Wasum, R. 4459/2009 (SP432441) pp.
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea subsessilis</i> Spruce	lejsub	MA	Restrita	Neotropical		( <i>Lejeunea monimiae</i> )		Oliveira, D.S. 80/2020 (SP508162) pp.
Lejeuneaceae	<i>Marchesinia brachiata</i> (sw.) Schiffn.	marbra	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical				Oliveira, D.S. 137/2020 (SP508219)
Lejeuneaceae	<i>Microlejeunea acutifolia</i> Steph.	micacu	AM, MA	Restrita	Neotropical				Silva, G.J. 30/2020 (SP508249) pp.
Lejeuneaceae	<i>Microlejeunea bullata</i> (Taylor) Steph.	micbul	MA, CA, CE, MA, PAM, PI	Ampla	Neotropical	X	X		Lima, J.S. 366/2020 (SP508107) pp.
Lejeuneaceae	<i>Microlejeunea globosa</i> (Spruce) Steph.	micglo	AM, MA	Moderada	Neotropical	X			Yano, O. 29470/2007 (SP388936) pp.
Lejeuneaceae	<i>Microlejeunea stricta</i> (Lindenb. & Gottsche) Steph.	micstr	AM, MA	Moderada	Neotropical				Lima, J.S. 367/2020 (SP508108) pp.
Lejeuneaceae	<i>Otongirolejeunea huctumalensis</i> (Lindenb. & Gottsche) Y.M. Wei, R.L. Zhu & Gradst.	otihuc	AM, MA	Restrita	Neotropical	( <i>Ceratolejeunea dussiana</i> )			Yano, O. 29430/2007 (SP388896)
Lophocoleaceae	<i>Cryptolophocolea connata</i> (Sw.) L. Söderstr. & Vana	crycon	MA	Moderada	Neotropical				Oliveira, D.S. 116/2020 (SP508198)
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria adscendens</i> Steph.	metads	MA	Restrita	Neotropical				Silva, J.L. 25/2020 (SP509212)
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria brasiliensis</i> Schiffn.	metbra	MA	Moderada	Endêmica do Brasil		X (tbm como <i>Metzgeria brasiliensis</i> var. <i>subnuda</i> )		Peralta, D.F. 5700/2007 (SP398957)
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria leptoneura</i> Spruce	metlep	AM, MA	Moderada	Cosmopolita	X			Wasum, R. 4462/2009 (SP432428)
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria liebmaniana</i> Lindenb. & Gottsche	metlie	MA	Moderada	Neotropical				Peralta, D.F. 26734/2020 (SP507837)
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria myriopoda</i> Lindb.	metmyr	CE, MA	Moderada	Neotropical	X			Oliveira, D.S. 128/2020 (SP508210)
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria subaneura</i> Schiffn.	metsub	AM, MA	Moderada	Endêmica do Brasil	X	X		Lima, J.S. 364/2020 (SP508105) pp.
Mniaceae	<i>Plagiomnium rhynchophorum</i> (Hook.) T.J. Kop.	plarhy	AM, CE, MA	Moderada	Cosmopolita			( <i>Mnium rostratum</i> var. <i>americanum</i> )	Oliveira, D.S. 146/2020 (SP508228)
Neckeraceae	<i>Porotrichum longirostre</i> (Hook.) Mitt.	porlon	CE, MA	Moderada	Neotropical			(fo. <i>capillistolo</i> )	Peralta, D.F. 26758/2020 (SP507861)
Neckeraceae	<i>Thamnomalia glabella</i> (Hedw.) S. Olsson, Enroth & D. Quandt	thagla	MA	Moderada	Neotropical	( <i>Homalia glabella</i> )			Peralta, D.F. 2489/2004 (SP368970)
Notothyladaceae	<i>Phaeoceros carolinianus</i> (Michx.) Prosk.	phacar	CE, MA, PAM	Moderada	Cosmopolita				Lima, J.S. 385/2020 (SP508126)
Orthostichellaceae	<i>Orthostichella versicolor</i> (Müll. Hal.) B.H. Allen & W.R. Buck	ortver	AM, MA	Moderada	Neotropical				Peralta, D.F. 27008/2020 (SP508324)
Orthotrichaceae	<i>Schlotheimia tecta</i> Hook. f. & Wilson	shotec	CA, MA	Moderada	Neotropical	X			Yano, O. 29481/2007 (SP388947)
Pallaviciniaceae	<i>Jensenia spinosa</i> (Lindenb. & Gottsche) Grolle	jenspi	MA	Restrita	Neotropical				Lima, J.S. 339/2020 (SP508080)
Pilotrichaceae	<i>Callicostella apophysata</i> (Hampe) A. Jaeger	calapo	CE, MA	Restrita	Endêmica do Brasil				Yano, O. 29400/2007 (SP388866)
Pilotrichaceae	<i>Callicostella depressa</i> (Hedw.) A. Jaeger	caldep	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical				Peralta, D.F. 26744/2020 (SP507847) pp.
Pilotrichaceae	<i>Callicostella merkelii</i> (Hornsch.) A. Jaeger	calmer	AM, CA, CE, MA	Ampla	Neotropical				Oliveira, D.S. 108/2020 (SP508190)
Pilotrichaceae	<i>Callicostella pallida</i> (Hornsch.) Ångström	calpal	MA, CA, CE, MA, PAM, PI	Ampla	Neotropical	X			Peralta, D.F. 2503/2004 (SP368984)
Pilotrichaceae	<i>Cyclodictyon limbatum</i> (Hampe) Kuntze	cyclim	MA	Moderada	Neotropical				Oliveira, D.S. 124/2020 (SP508206) pp.
Pilotrichaceae	<i>Lepidopilidium brevisetum</i> (Hampe) Broth	lepbre	MA	Moderada	Endêmica do Brasil				Silva, G.J. 17/2020 (SP508236)
Pilotrichaceae	<i>Lepidopilidium longifolium</i> Hampe	leplon	MA	Restrita	Neotropical				Peralta, D.F. 11976/2010 (SP424112)
Pilotrichaceae	<i>Lepidopilidium surinamense</i> Müll. Hal.	lepsur	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical				Oliveira, D.S. 138/2020 (SP508220) pp.
Pilotrichaceae	<i>Trachyxiphium saxicola</i> (R.S. Williams) Vaz-Imbassahy & Costa	trasax	CE, MA	Moderada	Neotropical	( <i>Hookeriopsis heteroica</i> )			Peralta, D.F. 12279/2011 (SP433567)
Pilotrichaceae	<i>Trachyxiphium variabile</i> (Mitt.) W.R. Buck	travar	MA	Restrita	Neotropical	X		( <i>Hookeriopsis variabilis</i> )	Yano, O. 29433/2007 (SP388899)
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila distinctifolia</i> Lindenb.	pladis	AM, CE, MA	Moderada	Neotropical				Peralta, D.F. 27033/2020 (SP508349)
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila papillifolia</i> Steph.	plapap	MA	Restrita	Neotropical				Peralta, D.F. 26957/2020 (SP508273) pp.
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila rutilans</i> Lindenb.	plarut	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical	X			Yano, O. 29452/2007 (SP388918)
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila subplana</i> Lindenb.	plasub	AM, MA	Ampla	Neotropical	X	( <i>Plagiochila translucens</i> )		Yano, O. 29410/2007 (SP388876)
Pottiaceae	<i>Barbula indica</i> (Hook.) Spreng.	barind	AM, CA, CE, MA, PL	Ampla	Cosmopolita				Peralta, D.F. 27601/2021 (SP512056) pp.

**Tabela 5.** Listagem das espécies exclusivas no PA2. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial). \*\*: Nova ocorrência para o estado de São Paulo. \*\*\*: Nova ocorrência para a Mata Atlântica.

Família	Espécie	Código - PCA	Dom. fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Yano <i>et al.</i> 2009	Schiffner & Arnell	Hoehne & Herzog	PA2 (2000-2022)
Pottiaceae	<i>Hyophyla involuta</i> (Hook.) A. Jaeger	hyoinv	M, CA, CE, MA, PAM, PI	Ampla	Cosmopolita				Silva, J.L. 33/2020 (SP509220)
Racopilaceae	<i>Racopilum tomentosum</i> (Hedw.) Brid.	ractom	M, CA, CE, MA, PAM, PI	Ampla	Cosmopolita			X	Oliveira, D.S. 87/2020 (SP508169)
Radulaceae	<i>Radula javanica</i> Gottsche	radjav	AM, CE, MA, PL	Ampla	Neotropical				Lima, J.S. 395/2020 (SP508136)
Ricciaceae	<i>Riccia lamellosa</i> Raddi	riclam	MA, PAM	Restrita	Neotropical				Peralta, D.F. 11993/2010 (SP424129)
Sematophyllaceae	<i>Meiothecium revolutum</i> (Hedw.) Jenn.	meirev	AM, MA, PL	Ampla	Neotropical				Silva, J.L. 23/2020 (SP509210)
Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum lithophyllum</i> (Hornsch.) Angstr.	semnit	AM, CE, MA	Restrita	Neotropical				Oliveira, D.S. 132/2020 (SP508214)
Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum pacimoniense</i> (Mitt.) J.Florsch.	sempac	AM, MA	Moderada	Neotropical				Wasum, R. 4462/2009 (SP432428) pp.
Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum subdepressum</i> (A. Jaeger) Broth.	semsub	CE, MA	Ampla	Endêmica do Brasil				Silva, G.J. 21/2020 (SP508240)
Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum subsimplex</i> (Hedw.) Mitt.	semsus	AM, CA, CE, MA	Ampla	Neotropical				Oliveira, D.S. 130/2020 (SP508212) pp.
Sphagnaceae	<i>Sphagnum exquisitum</i> H.A. Crum	sphexq	MA	Moderada	Endêmica do Brasil				Yano, O. 29474/2007 (SP388940)
Sphagnaceae	<i>Sphagnum gracilenscens</i> Hampe ex Müll. Hal.	sphgra	AM, CA, CE, MA	Ampla	Endêmica do Brasil				Aona, L.Y.S. 1011/2007 (SP395382)
Thuidiaceae	<i>Haplocladium microphyllum</i> (Hedw.) Broth.	hapmic	CE, MA	Moderada	Ásia-América			(Haplocladium amblyostomum)	Peralta, D.F. 27061/2021 (SP512056) pp.

**Tabela 6.** Listagem dos táxons das espécies excluídas da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil que foram citadas nos trabalhos de Yano *et al.* (2009), Schiffner & Arnell (1964) e Hoehne & Herzog (1923/24), mas não foram encontradas nas amostras do Herbário SP. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial).

Família	Espécie	Dom. fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Yano <i>et al.</i> 2009	Schiffner & Arnell (1964)	Hoehne & Herzog (1923/24)
Aneuraceae	<i>Aneura latissima</i> Spruce	AM, MA	Restrita	Afro-América		( <i>Riccardia latissima</i> )	
Aneuraceae	<i>Aneura pinguis</i> (L.) Dumort.	AM, MA, PL	Moderada	Cosmopolita	X		
Aneuraceae	<i>Riccardia devexa</i> Schiffn.	MA	Restrita	Endêmica do Brasil		X	
Aneuraceae	<i>Riccardia glaziovii</i> (Spruce) Meenks	AM, MA	Moderada	Neotropical	X	( <i>Riccardia alata</i> )	( <i>Aneura alata</i> )
Aneuraceae	<i>Riccardia intermedia</i> (Steph.) Schiffn.	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	( <i>Aneura intermedia</i> )	X	
Aneuraceae	<i>Riccardia schwaneckeii</i> (Steph.) Págan	MA, PAM	Restrita	Neotropical		X	
Aneuraceae	<i>Riccardia squamifera</i> Schiffn.	MA	Restrita	Endêmica do Brasil		X	
Bartramiaceae	<i>Leiomela piligera</i> (Hampe) Broth.	MA	Moderada	Endêmica do Brasil			X
Brachytheciaceae	<i>Helicodontium acuminatum</i> Müll. Hal.	MA, PAM	Restrita	Endêmica do Brasil			X
Brachytheciaceae	<i>Squamidium diversicomma</i> (Hampe) Broth.	MA	Moderada	Neotropical			X
Brachytheciaceae	<i>Torrentaria riparioides</i> (Hewd.) Ochyra	MA, PAM	Moderada	Endêmica do Brasil	( <i>Platyhypnidium riparioides</i> )		
Brachytheciaceae	<i>Squamidium macrocarpum</i> (Spruce ex Mitt.) Broth.	MA	Moderada	Neotropical			( <i>Squamidium rotundifolium</i> )
Brachytheciaceae	<i>Zelometeorium ambiguum</i> (Hornsch.) Manuel	AM, MA	Moderada	Afro-América			( <i>Meteoriopsis implanata</i> )
Brachytheciaceae	<i>Zelometeorium patulum</i> (Hedw.) Manuel	AM, CA, CE, MA, PL	Ampla	Neotropical			( <i>Meteoriopsis recurvifolia</i> )
Bruchiaceae	<i>Trematodon longicaullis</i> Michx.	AM, CE, MA, PAM	Ampla	Cosmopolita	X		
Bryaceae	<i>Anomobryum conicum</i> (Hornsch.) Broth.	MA	Restrita	Neotropical			X
Bryaceae	<i>Bryum arachnoideum</i> Müll. Hal	CA, MA	Restrita	Afro-América			( <i>Bryum impressotrunctum</i> )
Bryaceae	<i>Bryum caespiticium</i> Hedw.	CE, MA	Restrita	Cosmopolita			( <i>Bryum congestum</i> )
Bryaceae	<i>Bryum coronatum</i> Schwägr.	AM, CA, CE, MA	Ampla	Cosmopolita			X
Bryaceae	<i>Bryum densifolium</i> Brid.	AM, CA, MA, PAM	Ampla	Neotropical	( <i>Rosulabryum densifolium</i> )		X
Calymperaceae	<i>Calymperes othmeri</i> Herzog	AM, MA	Moderada	Neotropical			X (também como <i>Syrrhopodon rivularis</i> )

**Tabela 6.** Listagem dos táxons das espécies excluídas da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil que foram citadas nos trabalhos de Yano *et al.* (2009), Schiffner & Arnell (1964) e Hoehne & Herzog (1923/24), mas não foram encontradas nas amostras do Herbário SP. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial).

Família	Espécie	Dom. fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Yano <i>et al.</i> 2009	Schiffner & Arnell (1964)	Hoehne & Herzog (1923/24)
Calymperaceae	<i>Octoblepharum raphidostegium</i> Müll. Hal. ex Broth.	CE	Restrita	Neotropical			( <i>Octoblepharum luetzelburgii</i> )
Calymperaceae	<i>Syrrhopodon parasiticus</i> (Sw. ex Brid.) Besch.	AM, CE, MA, PL	Ampla	Pantropical			( <i>Syrrhopodon wainioi</i> )
Calymperaceae	<i>Syrrhopodon prolifer</i> var. <i>acanthoneuros</i> (Müll. Hal.) Müll. Hal.	AM, CE, MA	Ampla	Afro-América	X		( <i>Syrrhopodon luetzelburgii</i> )
Calymperaceae	<i>Syrrhopodon prolifer</i> var. <i>tenuifolius</i> (Sull.) W.D. Reese	MA	Moderada	Neotropical	X		( <i>Syrrhopodon capillaceus</i> )
Calymperaceae	<i>Syrrhopodon tortilis</i> Hampe	MA	Moderada	Neotropical			( <i>Syrrhopodon rosulatus</i> )
Calypogeiaceae	<i>Mnioloma cellulosa</i> (Spreng.) R.M.Schust.	MA	Restrita	Neotropical		( <i>Calypogea cellulosa</i> )	
Daltoniaceae	<i>Daltonia ovalis</i> Taylor	MA	Restrita	Neotropical	( <i>Daltonia androgyna</i> )		( <i>Daltonia androgyna</i> )
Dendrocerotaceae	<i>Dendroceros crispus</i> (Sw.) Nees	MA	Moderada	Neotropical	X		
Dendrocerotaceae	<i>Nothoceros minarum</i> (Nees) J.C. Villarreal	MA	Restrita	Neotropical			( <i>Megaceros minarum</i> )
Dicranaceae	<i>Dicranella exigua</i> (Schwägr.) Mitt.	CE, MA	Moderada	Neotropical			X
Dicranaceae	<i>Dicranella trematodontifolia</i> (Müll. Hal.) A. Jaeger	CE, MA	Moderada	Neotropical			X
Dicranaceae	<i>Dicranoloma brasiliense</i> Herzog	MA	Restrita	Neotropical			X
Dicranaceae	<i>Holomitrium olfersianum</i> Hornsch.	MA	Moderada	Neotropical			X
Dicranaceae	<i>Leucoloma serrulatum</i> Brid.	MA	Moderada	Neotropical	X		
Entodontaceae	<i>Mesonodon regnellianus</i> (Müll.Hal.) W.R. Buck	CE, MA	Moderada	Endêmica do Brasil			( <i>Campylodontium regnellianum</i> )
Fissidentaceae	<i>Fissidens ornatus</i> Herzog	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical			X
Fissidentaceae	<i>Fissidens pallidinervis</i> Mitt.	AM, CA, CE, MA, PL	Ampla	Afro-América	( <i>F. minutus</i> )		
Frullaniaceae	<i>Frullania breuteliana</i> Gottsche	MA	Moderada	Neotropical			( <i>Frullania diffusa</i> )
Frullaniaceae	<i>Frullania intumescens</i> (Lehm. & Lindenb.) L	MA	Restrita	Neotropical			( <i>Frullania confusa</i> )
Frullaniaceae	<i>Frullania moritziana</i> Lindenb. & Gottsche	MA	Restrita	Neotropical			X
Herbertaceae	<i>Herbertus juniperoides</i> (Sw.) Grolle	MA	Moderada	Afro-Americano		( <i>Schisma brasiliensis</i> )	
Hypnaceae	<i>Mittenothamnium macrodontium</i> (Hornsch.) Cardot	MA, PAM	Moderada	Endêmica do Brasil	X		
Hypnaceae	<i>Mittenothamnium simorhynchum</i> (Hampe) Cardot	CE, MA	Moderada	Neotropical			( <i>Rhizohypnum simorrhynchum</i> )

**Tabela 6.** Listagem dos táxons das espécies excluídas da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil que foram citadas nos trabalhos de Yano *et al.* (2009), Schiffner & Arnell (1964) e Hoehne & Herzog (1923/24), mas não foram encontradas nas amostras do Herbário SP. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial).

Família	Espécie	Dom. fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Yano <i>et al.</i> 2009	Schiffner & Arnell (1964)	Hoehne & Herzog (1923/24)
Hypnaceae	<i>Rhacopilopsis trinitensis</i> (Müll. Hal.) E. Britton & Dixon	AM, CE, MA, PAM	Ampla	Pantropical			( <i>Dimorphella brasiliensis</i> )
Hypnaceae	<i>Taxiphyllum taxinameum</i> (Mitt.) M. Fleisch.	CE, MA, PL	Moderada	Ásia-América	X		
Hypnaceae	<i>Vesicularia glaucopinnata</i> Müll. Hal.	AM	Restrita	Endêmica do Brasil			X
Jungermanniaceae	<i>Anastrophyllum piligerum</i> (Nees) Steph.	MA	Moderada	Pantropical		X ( <i>Cyclolejeunea paulina</i> ; <i>Dicranolejeunea paulina</i> (Sin. D. aberrans))	
Lejeuneaceae	<i>Acanthocoleus aberrans</i> (Lindend. & Gottsche) Kruijt	CE, MA, PAM	Ampla	Afro-Americano			X (também como <i>Bryopteris fissiloba</i> )
Lejeuneaceae	<i>Bryopteris diffusa</i> (Sw.) Nees	MA	Ampla	Neotropical	X		
Lejeuneaceae	<i>Ceratolejeunea filaria</i> (Taylor ex Lehm.) Steph.	AM, MA	Restrita	Neotropical		( <i>Ceratolejeunea longicornis</i> )	
Lejeuneaceae	<i>Ceratolejeunea patentissima</i> (Hampe & Gottsche) A. Evans	MA	Restrita	Neotropical	X		
Lejeuneaceae	<i>Ceratolejeunea umbonata</i> Steph.	MA	Restrita	África	X		
Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea beyrichii</i> (Lindenb.) E. Reiner	AM, MA	Moderada	Neotropical		( <i>Euosmolejeunea beyrichii</i> )	
Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea decursiva</i> (Sande Lac.) R.M. Schust.	MA	Restrita	Pantropical	( <i>Microlejeunea subaphanes</i> )	( <i>Microlejeunea subaphanes</i> )	
Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea fragrantissima</i> (Spruce) R. M.Schust.	AM, MA	Restrita	Neotropical		( <i>Euosmolejeunea fragrantissima</i> )	
Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea lineata</i> (Lehm. & Lindenb.) Steph.	MA	Restrita	Afro-Americano		( <i>Cystolejeunea lineata</i> )	
Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea lobulata</i> (Lindenb.) Grast. & C.J.Bastos	CE, MA	Moderada	Neotropical	( <i>Cheilolejeunea oncophylla</i> )	( <i>Harpalejeunea verrucosa</i> )	
Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea rigidula</i> (Nees ex Mont.) R. M.Schust.	AM, CA, CE, MA, PAM	Ampla	Neotropical		( <i>Rectolejeunea mandiocana</i> )	
Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea trifaria</i> (Reinw. et al.) Mizut.	AM, CE, MA, PAM	Ampla	Pantropical		( <i>Euosmolejeunea subcrenulata</i> )	

**Tabela 6.** Listagem dos táxons das espécies excluídas da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil que foram citadas nos trabalhos de Yano *et al.* (2009), Schiffner & Arnell (1964) e Hoehne & Herzog (1923/24), mas não foram encontradas nas amostras do Herbário SP. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial).

Família	Espécie	Dom. fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Yano <i>et al.</i> 2009	Schiffner & Arnell (1964)	Hoehne & Herzog (1923/24)
Lejeuneaceae	<i>Cololejeunea camillii</i> (Lehm.) A. Evans	AM, MA	Moderada	Neotropical		(Cololejeunea ensifolia (sin. Lejeunea ensifolia); Cololejeunea liliputiana (Sin. Lejeunea liliputiana))	
Lejeuneaceae	<i>Cololejeunea obliqua</i> (Nees & Mont.) Schiffn.	AM, CE, MA	Ampla	Pantropical		(Cololejeunea mosenii)	
Lejeuneaceae	<i>Cololejeunea platyneura</i> (Spruce) S.W. Arnell	AM, MA	Restrita	Pantropical		X	
Lejeuneaceae	<i>Cololejeunea sicaefolia</i> (Gottsche) Pócs & Bernecker	MA	Restrita	Neotropical		(Aphanolejeunea sicaefolia)	
Lejeuneaceae	<i>Colura tortifolia</i> (Nees & Mont.) Steph.	MA	Moderada	Neotropical		X	
Lejeuneaceae	<i>Diplasiolejeunea brunnea</i>	AM, MA, CE	Ampla	Neotropical		X	
Lejeuneaceae	<i>Diplasiolejeunea pellucida</i>	AM, MA	Ampla	Neotropical		X	
Lejeuneaceae	<i>Drepanolejeunea capulata</i> (Taylor) Steph.	AM, MA	Restrita	Afro-Americana	X	X	
Lejeuneaceae	<i>Harpalejeunea ancistrodes</i>	AM, MA	Restrita	Neotropical	X	X	
Lejeuneaceae	<i>Harpalejeunea oxyphylla</i> (Nees & Mont.) Steph.	AM, MA	Moderada	Neotropical	X		
Lejeuneaceae	<i>Harpalejeunea subacuta</i> A. Evans	CA, MA	Restrita	Neotropical	X		
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea acanthogona</i> var. <i>crisulata</i> (Steph.) Gradst. & C.J.Bastos	MA	Moderada	Neotropical		(Otigoniolejeunea apiahyna)	
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea flaccida</i> Lindenb. & Gottsche	AM, MA	Moderada	Neotropical		(Taxilejeunea iheningii)	
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea pterigonia</i> (Lehm. & Lindenb.) Mont.	MA	Moderada	Neotropical		X	(Taxilejeunea pterogonia)
Lejeuneaceae	<i>Lejeunea pulvinata</i> Nees & Mont.	MA	Restrita	Neotropical			(Eulejeunea pulvinata)
Lejeuneaceae	<i>Microlejeunea corcovadae</i>	MA	Restrita	Endêmica do Brasil		X	
Lejeuneaceae	<i>Microlejeunea subulistipa</i> Steph.	MA	Restrita	Endêmica do Brasil		X	
Lejeuneaceae	<i>Myriocoleopsis minutissima</i> (Sm) R.L.Zhu, Y.Yu & Pócs	AM, CA, CE, MA	Moderada	Cosmopolita	(Cololejeunea minutissima)		
Lejeuneaceae	<i>Odontolejeunea fissistipula</i> Steph.	MA	Restrita	nome nudum	X		

**Tabela 6.** Listagem dos táxons das espécies excluídas da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil que foram citadas nos trabalhos de Yano *et al.* (2009), Schiffner & Arnell (1964) e Hoehne & Herzog (1923/24), mas não foram encontradas nas amostras do Herbário SP. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial).

Família	Espécie	Dom. fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Yano <i>et al.</i> 2009	Schiffner & Arnell (1964)	Hoehne & Herzog (1923/24)
Lejeuneaceae	<i>Prionolejeunea mucronata</i> (Sande Lac.) Steph.	AM		Neotropical	X		
Lejeuneaceae	<i>Prionolejeunea scaberula</i> (Spruce) Steph.	AM, MA	Restrita	Neotropical		X	
Lejeuneaceae	<i>Rectolejeunea emarginuliflora</i> (Gottsche ex Schiffn.) A. Evans	MA	Restrita	Neotropical	X		
Lejeuneaceae	<i>Strepsilejeunea apicidens</i> Herzog	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	X		
Lepidoziaceae	<i>Bazzania</i> sp.						(Mastigobryum glaziovii)
Lepidoziaceae	<i>Bazzania falcata</i> (Lindenb.) Trevis.	AM, MA	Restrita	Neotropical		X	
Lepidoziaceae	<i>Kurzia brasiliensis</i> (Steph.) Grolle	AM, CE, MA	Moderada	Endêmica do Brasil	X		
Lepidoziaceae	<i>Kurzia verrucosa</i> (Steph.) Grolle	AM, CE, MA	Moderada	Neotropical		(Telaranea fusifera)	
Leucobryaceae	<i>Campylopus introflexus</i> (Hedw.) Brid.	AM, PAM	Restrita	Endêmica do Brasil			X
Leucobryaceae	<i>Leucobryum albidum</i> (Brid. ex P. Beauv.) Lindb.	AM, CE, MA	Ampla	Ásia-América	X		
Leucobryaceae	<i>Leucobryum sordidum</i> Angstr.	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	X		X
Leucobryaceae	<i>Ochrobryum gardneri</i> (Müll. Hal.) Lindb.	AM, CA, CE, MA, PL	Ampla	Afro-América			(Ochrobryum gardnerianum)
Lophocoleaceae	<i>Lophocolea platensis</i> C. Marssal.	MA	Moderada	Neotropical		(Notoscyphus macroscyphus)	
Macromitriaceae	<i>Macromitrium argutum</i> Hampe	MA	Moderada	Neotropical			X
Macromitriaceae	<i>Macromitrium swainsonii</i> (Hook.) Brid.	AM, CE, MA	Moderada	Neotropical			X
Meteoriaceae	<i>Papillaria catharinae</i> Müll. Hal.	MA	Restrita	Neotropical			X
Meteoriaceae	<i>Papillaria lapidicola</i>	MA	Restrita	Neotropical			X
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria acuminata</i> Steph	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	X		(Metzgeria effusa fo. depauperata)
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria albinea</i> var. <i>aberrans</i> Schiffn.	MA	Restrita	Endêmica do Brasil		X	
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria albinea</i> var. <i>angusta</i> (Steph.) D.P. Costa & Gradst.	MA	Moderada	Neotropical	X	(Metzgeria angusta; Metzgeria angusta var. pectinata)	

**Tabela 6.** Listagem dos táxons das espécies excluídas da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil que foram citadas nos trabalhos de Yano *et al.* (2009), Schiffner & Arnell (1964) e Hoehne & Herzog (1923/24), mas não foram encontradas nas amostras do Herbário SP. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial).

Família	Espécie	Dom. fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Yano <i>et al.</i> 2009	Schiffner & Arnell (1964)	Hoehne & Herzog (1923/24)
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria aurantiaca</i> Steph.	MA	Ampla	Neotropical	X	X	
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria psilocraspeda</i> Schiffn.	MA	Moderada	Neotropical		( <i>Metzgeria psilocraspeda</i> var. <i>cornuta</i> )	
Mniaceae	<i>Epipterygium puiggarii</i> (Geh. & Hampe in Hampe & Geheeb) Broth. in Engler & Prantl	MA	Restrita	Endêmica do Brasil			X
Monocleaceae	<i>Monoclea gottschei</i> Lindb.	AM, MA	Moderada	Neotropical	X	X	
Neckeraceae	<i>Isodrepanium lentulum</i> (Wilson) E.Britton	MA	Restrita	Neotropical			( <i>Neckeropsis lentula</i> fo. <i>vagans</i> )
Neckeraceae	<i>Neckeropsis disticha</i> (Hedw.) Kindb.	AM, CE, MA, PL	Ampla	Pantropical			( <i>Neckeropsis pabstiana</i> )
Neckeraceae	<i>Neckeropsis undulata</i> (Hedw.) Reichardt	AM, CA, CE, MA, PL	Ampla	Neotropical			X
Neckeraceae	<i>Neckeropsis villa-ricae</i> (Besch.) Broth.	MA	Moderada	Neotropical	X		X
Neckeraceae	<i>Porotrichum usagarum</i> Mitt.	AM	Restrita	África	( <i>P. guatemalense</i> )		
Orthostichellaceae	<i>Orthostichella pachygastrella</i> (Müll.Hal.) B. H.Allen & Magill	MA	Moderada	Neotropical	( <i>Orthostichopsis subtenuis</i> )		( <i>Pilotrichella mucronatula</i> ; <i>Pilotrichella subpachygastrella</i> )
Orthotrichaceae	<i>Groutiella apiculata</i> (Hook.) H.A.Crum & Steere	AM, CE, MA, PL	Moderada	Neotropical			( <i>Macromitrium mucronifolium</i> )
Orthotrichaceae	<i>Macrocoma tenuis</i> (Hook. & Grev.) Vitt	MA	Restrita	Pantropical			( <i>Macromitrium zikanii</i> )
Orthotrichaceae	<i>Macrocoma tenuis subsp. sullivantii</i> (Müll. Hal.) Vitt	AM, CE, MA	Moderada	Ásia-América			( <i>Macromitrium progressum</i> ; <i>Macromitrium pycnangium</i> )
Orthotrichaceae	<i>Schlotheimia trichomitria</i> Schwägr.	CE, MA	Moderada	Neotropical			X
Pallaviciniaceae	<i>Symphyogyna sinuata</i> (Sw.) Nees & Mont.	MA	Restrita	Neotropical		X	X
Pilotrichaceae	<i>Callicostella jungermannioides</i> Herzog	AM	Restrita	Endêmica do Brasil			X
Pilotrichaceae	<i>Callicostella microcarpa</i> Angström	AM, MA	Moderada	Neotropical			X
Pilotrichaceae	<i>Callicostella paulensis</i> Broth.	MA	Restrita	Neotropical			X
Pilotrichaceae	<i>Callicostella scaberrima</i> Broth.	MA	Restrita	Endêmica do Brasil			X
Pilotrichaceae	<i>Cyclodictyon glareosum</i> (Broth.) Broth.	MA	Restrita	Neotropical			X



**Tabela 6.** Listagem dos táxons das espécies excluídas da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil que foram citadas nos trabalhos de Yano *et al.* (2009), Schiffner & Arnell (1964) e Hoehne & Herzog (1923/24), mas não foram encontradas nas amostras do Herbário SP. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial).

Família	Espécie	Dom. fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Yano <i>et al.</i> 2009	Schiffner & Arnell (1964)	Hoehne & Herzog (1923/24)
Pilotrichaceae	<i>Helicoblepharum brasiliense</i> Hertzog	MA	Restrita	Endêmica do Brasil			X
Pilotrichaceae	<i>Lepidopilidium entodontella</i> (Müll. Hal. ex Broth.) Broth.	MA	Restrita	Neotropical	X		X
Pilotrichaceae	<i>Lepidopilidium gracilifrons</i> (Müll. Hal.) Broth.	MA	Restrita	Neotropical			(fo. angustifolia; fo. brevifolia)
Pilotrichaceae	<i>Lepidopilum brevipes</i> Mitt.	AM, MA	Moderada	Neotropical	X		
Pilotrichaceae	<i>Lepidopilum scabrisetum</i> (Schawägr.) Steere	AM, CE, MA	Ampla	Endêmica do Brasil	X		
Pilotrichaceae	<i>Thamniopsis rivularis</i> (Mitt.) B.H. Allen	MA	Restrita	Neotropical	( <i>Callicostella rivularis</i> )		
Pilotrichaceae	<i>Trachyxiphium aduncum</i> (Mitt.) W.R. Buck	MA	Restrita	Neotropical	X		( <i>Hookeriopsis asprella</i> )
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila disticha</i> (Lehm. & Lindenb.) Lindenb.	AM, CA, CE, MA, PAM	Ampla	Neotropical	X	X ( <i>Plagiochila socia</i> )	
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila dubia</i> Lindenb. & Gottsche	MA	Restrita	Neotropical			
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila kroneana</i>	MA	Restrita	Endêmica do Brasil		X	
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila martiana</i> (Nees) Lindenb.	AM, CE, MA, PAM	Ampla	Neotropical		X	X (Também como <i>P. bunburii</i> )
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila fluitans</i> Spruce			Neotropical	X	( <i>Plagiochila multiramosa</i> )	( <i>Plagiochila multiramosa</i> ; <i>P. luetzelburgii</i> )
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila montagnei</i> Nees	AM, MA	Ampla	Neotropical			( <i>Plagiochila hypnoides</i> )
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila patuloides</i>	MA	Restrita	Endêmica do Brasil		X	
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila subcontigua</i> Herzog	MA	Restrita	Neotropical	X		
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila vastifolia</i>	MA	Restrita	Endêmica do Brasil		X	
Polytrichaceae	<i>Itatiella rideliana</i> (Mont.) N.E. Bell & Hyvönen	MA	Restrita	Endêmica do Brasil			( <i>Oligotrichum riedelianum</i> )
Polytrichaceae	<i>Pogonatum campylocarpum</i> (Müll. Hal.) Mitt.	MA	Moderada	Neotropical			( <i>Pogonatum camptocaulon</i> )
Polytrichaceae	<i>Polytrichadelphus pseudopolytrichum</i> (Raddi) G.L. Sm.	MA	Moderada	Neotropical			( <i>Polytrichadelphus semiangulatus</i> )

**Tabela 6.** Listagem dos táxons das espécies excluídas da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil que foram citadas nos trabalhos de Yano *et al.* (2009), Schiffner & Arnell (1964) e Hoehne & Herzog (1923/24), mas não foram encontradas nas amostras do Herbário SP. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial).

Família	Espécie	Dom. fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Yano <i>et al.</i> 2009	Schiffner & Arnell (1964)	Hoehne & Herzog (1923/24)
Porellaceae	<i>Porella brasiliensis</i> (Raddi) Schiffn.	CE, MA	Moderada	Neotropical			( <i>Madotheca ligula</i> ; <i>Madotheca zikanii</i> )
Pottiaceae	<i>Chenia leptophylla</i> (Müll. Hal.) R.H. Zander	MA	Moderada	Cosmopolita	X		
Pottiaceae	<i>Chionoloma arboreum</i> (Mitt.) M. Alonso, M.J. Cano & J.A. Jiménez	AM, CE	Moderada	Endêmica do Brasil			( <i>Trichostomum lignicola</i> )
Pottiaceae	<i>Hymenostyliella alata</i> (Herzog) H.Rob.	MA	Restrita	Endêmica do Brasil			( <i>Timmiella alata</i> )
Pottiaceae	<i>Leptodontium wallisii</i> (Müll. Hal.) Kindb.	MA	Restrita	Neotropical			( <i>Leptodontium variegatum</i> )
Pterobryaceae	<i>Calypothecium duplicatum</i> (Schwägr.) Broth.	CE, MA	Moderada	Neotropical	( <i>Calypothecium rhytosis</i> )		( <i>Calypothecium rhytosis</i> )
Pterobryaceae	<i>Orthostichopsis tortipilis</i> (Müll. Hal.) Broth.	AM, CA, MA	Ampla	Neotropical			( <i>Orthostichopsis crinita</i> )
Pterobryaceae	<i>Pterobryon densum</i> Hornsch.	MA	Moderada	Neotropical			X ( <i>Radula diedrichsenii</i> )
Radulaceae	<i>Radula pallens</i> (Sw.) Nees & Mont.			Neotropical	X		
Radulaceae	<i>Radula stenocalyx</i> Mont.	MA	Moderada	Pantropical		X	
Radulaceae	<i>Radula wrightii</i> Castle	MA	Restrita	América Central		( <i>Radula pallens var. brasiliensis</i> )	
Scapaniaceae	<i>Scapania portoricensis</i> Hampe & Gottsche	MA	Moderada	Neotropical		X	
Sematophyllaceae	<i>Acroporium exiguum</i> (Broth.) W.R. Buck & Schäf.-Verw.	MA	ModeRestrita		X		
Sematophyllaceae	<i>Aptychopsis pyrrophylla</i> (Müll. Hal.) Wijk & Margad.	AM, MA	Moderada	Endêmica do Brasil	X		
Sematophyllaceae	<i>Rhaphidostegium hoehnei</i> Herzog	MA	Restrita	Endêmica do Brasil			X
Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum calamicola</i> (Müll. Hal) O. Yano	MA	Restrita	Endêmica do Brasil	X		( <i>Rhaphidostegium calamicola</i> )
Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum flavidum</i> Mitt.	MA	Restrita	Neotropical			( <i>Rhaphidostegium flavidum var. breviacuminatum</i> )
Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum subfulvum</i> (Broth.) Broth.	MA	Restrita	Endêmica do Brasil			( <i>Rhaphidostegium pectinatum</i> )
Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum subpinnatum</i> (Brid.) E. Britto	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical			( <i>Rhaphidostegium kegelianum</i> )

**Tabela 6.** Listagem dos táxons das espécies excluídas da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil que foram citadas nos trabalhos de Yano *et al.* (2009), Schiffner & Arnell (1964) e Hoehne & Herzog (1923/24), mas não foram encontradas nas amostras do Herbário SP. Dom. Fitogeográfico (Domínio Fitogeográfico) AM: Amazônia, CA: Caatinga, CE: Cerrado, MA: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PL: Pantanal. Dist. Brasil (Distribuição brasileira). Dist. Mundo (Distribuição mundial).

Família	Espécie	Dom. fitogeográfico	Dist. Brasil	Dist. Mundo	Yano <i>et al.</i> 2009	Schiffner & Arnell (1964)	Hoehne & Herzog (1923/24)
Sematophyllaceae	<i>Trichosteleum glaziovii</i> (Hampe) W.R. Buck	MA	Moderada	Endêmica do Brasil	X		( <i>Rhaphidostegium symbolax</i> )
Sematophyllaceae	<i>Trichosteleum papillosissimum</i> (Hampe) Broth.	AM, CE, MA	Ampla	Neotropical	X		X
Sphagnaceae	<i>Sphagnum amoenum</i> Warnst.	MA	Restrita	Endêmica do Brasil			X
Thuidiaceae	<i>Pelekium sparsum</i> (Hook. f. & Wilson) Soares, A.E.R. & Câmara, P.E.A.S.	MA	Moderada	América-Oceania			( <i>Thuidium filarium</i> )
Thuidiaceae	<i>Thuidium araucariae</i> Müll. Hal.	MA	Restrita	Neotropical			X
Thuidiaceae	<i>Thuidium pauperum</i> (Müll. Hal.) Mitt.	MA	Restrita	Neotropical			X

**Tabela 7.** Totais e porcentagem das características morfoecológicas encontradas para as comunidades de briófitas exclusivas no PT1 e no PT2 na Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo - Brasil. Classificação segue Austrheim *et al.* (2005), 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). Total – refere-se ao número de espécies encontradas; % - porcentagem do número de espécies encontradas.

		PT1 (73 ssp.)		PT2 (111 ssp.)	
	Característica	Total	%	Total	%
<b>Grupo morfológico</b>	1) Hepáticas	36	49	52	46
	2) Musgos acrocárpicos	16	22	24	22
	3) Musgos pleurocárpicos	17	23	31	28
	4) <i>Sphagnum</i>	3	4	2	2
	5) Antóceros	1	1	2	2
<b>Reprodução sexuada</b>	1) Comum	60	82	105	95
	2) Rara	13	18	6	5
<b>Sexualidade</b>	1) Dióico	23	31	46	41
	2) Monóico	50	69	65	59
<b>Tamanho do esporo</b>	1) Pequenos (até 25 um)	62	85	103	93
	2) Medianos (entre 26 um e 50 um)	11	15	7	6
	3) Grandes (acima de 50um)	0	0	1	1
<b>Gemas</b>	0) Ausente	54	74	79	71
	1) Presente	19	26	32	29
<b>Papilas</b>	0) Ausente	58	79	83	75
	1) Presente	15	21	28	25
<b>Histórico de vida</b>	1) Colonizadores	8	11	25	23
	2) Colonizadores pioneiros	4	5	8	7
	3) Competidor anual	5	7	8	7
	4) Competidor perene, tolerante a estresse	3	4	5	4

	5) Dispersão a curtas distâncias	0	0	0	0
	6) Dispersão a longas distâncias	53	73	65	59
<b>Longevidade</b>	1) Ciclo de vida curto	6	8	9	8
	2) Ciclo de vida longo	67	92	102	92
<b>Luminosidade</b>	1) Exposição direta	16	22	38	34
	2) Sombreado	51	70	73	66
	3) Escuro	6	8	0	0
<b>pH do substrato</b>	1) Ácido	57	78	55	49
	2) Neutro	0	0	3	3
	3) Básico	16	22	53	48
<b>Umidade</b>	1) Estresse tolerante	7	10	4	4
	2) Mésico	17	23	40	36
	3) Dependente de umidade	49	67	67	60

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresenta o estudo das briófitas para a Reserva em mais de um século e os resultados nele alcançados mostram a diversidade e o endemismo de espécies do grupo nesta localidade. O esforço amostral deste levantamento florístico atingiu 73% do valor estimado para a diversidade de espécies de briófitas da Reserva. Dentro das limitações operacionais para a realização da pesquisa, tem-se uma boa representação das espécies do grupo dentro do total que poderia vir a ser encontrado.

Mesmo a região sudeste do Brasil apresentando um número elevado de inventários florísticos com briófitas em fragmentos de Mata Atlântica, os novos registros encontrados para o estado de São Paulo e para a próprio Domínio Fitogeográfico, com a presença de diversas espécies cuja distribuição é considerada restrita e/ou endêmica do Brasil, realçam essa modalidade de pesquisa como um importante instrumento para o conhecimento da biodiversidade do grupo, especialmente pelas informações provenientes das amostras em herbário. Por sua vez, inventários florísticos podem auxiliar em políticas públicas ambientais para implementar e/ou assegurar localidades de preservação da natureza, ao dar a dimensão da biodiversidade presente em determinada região.

Fica demonstrado como a Reserva pioneira na América do Sul e a única próxima do litoral paulista representa um importante cinturão verde de proteção ambiental para a Mata Atlântica e a diversidade nela contida, reforçando assim que seu caráter protetivo assegurado pela lei deve ser mantido.

Todavia, se faz necessário que mais pesquisas na Reserva sejam realizadas para que se aprofunde o conhecimento sobre sua flora e fauna, a fim de conservar o espírito original com o qual, seu fundador, Dr. Ihering e seu principal diretor, Dr. Hoehne, para ela estimaram: o de ser um laboratório no mato e um exemplo de preservação ambiental. Os dados aqui apresentados podem servir, dessa forma, como a base para futuras pesquisas taxonômicas e ecológicas com as briófitas na Reserva.

O presente trabalho, ainda ao analisar todo o material de briófitas depositado no Herbário SP provenientes da RBASP, pode confirmar a existência de espécies até então desconhecidas para a região, ou que citadas em outros trabalhos, não possuíam um voucher físico que pudesse ser consultado. Foram excluídos táxons citados nas listas históricas estudadas, trazendo assim, a real ocorrência de espécies encontradas até então na Reserva.

Ao se debruçar justamente nos trabalhos realizados com as briófitas nos primeiros anos da Reserva, pode-se lançar luz sobre esses documentos, bem como entender práticas e estudos daquela época. O contato com as instituições internacionais aqui consultadas também abre possibilidades de novas parcerias que visem a aprofundar o conhecimento do material coletado por naturalistas de séculos atrás.

Por fim, a classificação das comunidades conforme seu tempo de coleta demonstrou a exclusividade de um alto número de espécies de briófitas e se faz necessário que mais estudos ajudem a entender o que isso pode representar, principalmente no papel ecológico que a presença ou a ausência de determinada espécie e a sua substituição pode impactar no grupo em si e para a dinâmica da floresta. Todavia, os resultados por meio da análise de características morfoecológicas e sua submissão ao teste de Análise de Componentes Principais (PCA) demonstrou que a comunidade de cada período manteve no geral os mesmos padrões de características morfoecológicas entre elas, o que leva a crer que a Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba ao longo do tempo mantém sua capacidade de prover condições ambientais que assegurem a sua biodiversidade. Isso, entretanto, não afasta a possibilidade de que mais pesquisas sejam realizadas para que essa hipótese seja confirmada.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acebey A, Gradstein R, Thorsten K. 2003. Species richness and habitat diversification of bryophytes in submontane rain forest and fallows of Bolivia. *Journal of Tropical Ecology* 19: 9-18.
- Alvarenga LDP, Pôrto KC. 2007. Patch size and isolation effects on epiphytic and epiphyllous bryophytes in the fragmented Brazilian Atlantic forest. *Biological Conservation* 134: 415-427.
- Alvares CA, Stape JL, Sentelhas PC, Gonçalves JLM, Sparovek G. 2014. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift* 22: 711-728.
- 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.
- Barbosa FS, Carvalho MAS. 2016. Análise cienciométrica da utilização de briófitas como bioindicadores. *Caderno de Pesquisa, série Biologia* 28: 34-47.
- 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.
- Bianchini, RS. 2009. Gestão da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba. pp. 679-704. *In: Lopes, MIMS, Kirizawa M, Melo MMRF. (orgs). Patrimônio da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba: a antiga Estação Biológica do Alto da Serra. São Paulo: Instituto de Botânica..*
- Bocchi LA. 2020. Frederico Carlos Hoehne e a Seção de Botânica: caminhos cruzados entre a ciências, os cientistas e as instituições (1917-1938). Tese de Doutorado, São Paulo: Faculdade de Educação - USP.
- Bocchi LA, Pataca EM. 2019. Frederico Carlos Hoehne e o Horto Osvaldo Cruz. *Desenvolvimento e Meio Ambiente* 51: 350-369.
- Bocchi LA, Pataca EM. 2022. A Estação Biológica do Alto da Serra: um “tesouro da natureza”, 1918-1938. *História, Ciências e Saúde* 29: 501-521.
- Bononi VLR. 1989. Recomposição da vegetação da Serra do Mar, em Cubatão, São Paulo, Brasil. Série Pesquisa. São Paulo: Instituto de Botânica..



- Bordin J. 2009. Briófitas. Monografia, São Paulo: Instituto de Botânica - IBt. *In*: Publicações didáticas - Instituto de Pesquisas Ambientais. Disponível em: [http://www.biodiversidade.pgibt.ibot.sp.gov.br/Web/pdf/Briofitas\\_Jucara\\_Bordin.pdf](http://www.biodiversidade.pgibt.ibot.sp.gov.br/Web/pdf/Briofitas_Jucara_Bordin.pdf)  
Acesso: 05 Set. 2022.
- Brasil. Lei 9985 de 18 de Julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm) (acesso 02 Jun. 2022).
- Brummitt RK, Powell CE. 1992. Authors of Plant Names. *In*: Brummitt RK, Powell CE. Authors Pl. Names. Royal Botanic Gardens, Whitstable, UK. 732 pp.
- Buck WR, Vital DM. 1992. Paranapiacabaea paulista, a new genus and species of Sematophyllaceae from southeastern Brazil. *Brittonia* 44: 339-343.
- Buck WR. 1998. Pleurocarpous mosses of the West Indies. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 1: 1-401.
- Calleja JA, Gemma D, Sáez L, Lara F, Garilletei R, Albertos B. 2022. Extinction risk of threatened and non-threatened mosses: Reproductive and ecological patterns. *Global Ecology and Conservation* 38: e02254. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2022.e02254>. Acesso em: 22 Ago 2022.
- Cara AL, Gimenez BBO, Paiva GA. 2018. Briófitas como bioindicadoras da qualidade do ar na vegetação do Jardim Botânico Municipal de Bauru-SP. *UNISANTA Bioscience* 7: 143-152.
- Carmo DM, Peralta DF. 2016. Survey of bryophytes in Serra da Canastra National Park, Minas Gerais, Brazil. *Acta Botanica Brasilica* 30: 254-265.
- Carmo DM, Peralta DF. 2017. Morpho-ecological characterization and composition of rocky fields bryophytes in Brazilian Cerrado. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 52: 265-276.
- Carmo DM, Lima JS, Amélio LA, Peralta DF. 2016. Briófitas do Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo de Santa Virgínia, Estado de São Paulo, Brasil. *Hoehnea* 43: 265-287.
- Cerqueira GR, Ilkiu-Borges AL, Ferreira LV. 2016. Seasonality of reproduction of epiphytic bryophytes in flooded forests from the Caxiuanã National Forest, Eastern Amazon. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 88: 903-910.
- Chu EP. 2009. Plantas com potencial medicinal. pp. 421-439. *In*: Lopes, MIMS, Kirizawa M, Melo MMRF. orgs. Patrimônio da Reserva Biológica do Alto da Serra de

- Paranapiacaba: a antiga Estação Biológica do Alto da Serra. São Paulo: Instituto de Botânica.
- Cole THC, Hilger HH, Goffinet B. 2019. Bryophyte Phylogeny and Poster (BPP). PeerJ Preprints 7:e27571
- Costa DP. 1999. Epiphytic diversity in primary and secondary lowland rainforests in southeastern Brazil. *The Bryologist* 102: 320-326.
- Costa DP. 2009. *Crittogame brasiliense*, a review of Giuseppe Raddi bryophyte collections in the state of Rio de Janeiro. *Journal of Bryology* 31: 222-233.
- Costa DP, Lima FM. 2005. Moss diversity in the tropical rainforests of Rio de Janeiro, southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 28: 671-685.
- Costa DP, Imbassahy CAA, Silva VPAV. 2005. Diversidade e importância das espécies de briófitas na conservação dos ecossistemas do estado do Rio de Janeiro. *Rodriguésia* 56: 13-49.
- Costa DP, Santos ND. 2009. Conservação de hepáticas na Mata Atlântica do sudeste do Brasil: uma análise regional no estado do Rio de Janeiro. *Acta Botanica Brasilica* 23: 913-922.
- Costa DP, Pôrto KC, Luiz-Ponzo AP *et al.* 2011. Synopsis of the Brazilian moss flora: checklist, distribution and conservation. *Nova Hedwigia* 93: 277-334.
- Costa DP, Peralta DF. 2015. Bryophytes diversity in Brazil. *Rodriguésia* 66: 1063-1071.
- Costa DP, Peralta DF, Carvalho-Silva M, Câmara PEAS. 2016. Types of the moss names based on Glaziou's collections from Brazil. *Táxon* 65: 839-861.
- Coutinho LM. 2006. O conceito de bioma. *Acta Botanica Brasilica* 20: 13-23.
- Coutinho LM. 2009. Aspectos anátomo-fisio-ecológicos de espécies de plantas da Mata Atlântica. pp. 375-381. *In*: Lopes MIMS, Kirizawa M, Melo MMRF. (orgs.) Patrimônio da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba: A Antiga Estação Biológica do Alto da Serra. São Paulo: Instituto de Botânica.
- Cox CJ, Goffinet B, Wickett NJ, Boles SB, Shaw AJ. 2010. Moss diversity: A molecular phylogenetic analysis of genera. *Phytotaxa* 9: 175-195.
- Damsholt K. 2002. Illustrated Flora of Nordic Liverworts and Hornworts. Nordic Bryological Society, Kleinstüber, Lund, Sweden. 837 pp.
- Das Herbarium Haussknecht (JE). Disponível em: (<https://www.herbarium.uni-jena.de/>).
- Delgadillo MC. 1994. Endemism in the Neotropical Moss Flora. *Biotropica* 26: 12-16.

- Delaux P-M, Hetherington AJ, Coudert Y *et al.* 2019. Reconstructing trait evolution in plant evo-devo studies. *Current Biology* 29: 1110-1118.
- Domingos M, Klumpp A, Klumpp G. 2009. Poluição atmosférica, uma ameaça à Floresta Atlântica da Reserva Biológica de Paranapiacaba. pp. 168-181. *In: Lopes, MIMS, Kirizawa M, Melo MMRF. orgs. Patrimônio da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba: a antiga Estação Biológica do Alto da Serra. São Paulo: Instituto de Botânica.*
- 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. Clarendon Press, Oxford.*
- Ellenberg H, Weber HE, Düll R, Wirth V, Werner W, Paulissen D. 1991. Zeigerwerte Von pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobotanica XVIII*: 1-248.
- Faria ALA, Peralta DF, Amorim DT, Câmara PEAS, Carvalho-Silva M. 2021. Bryophytes from Glaziou's historical collections: revisiting the flora of Rio de Janeiro and implications for conservation. *CRYPTOGAMIE, BRYOLOGIE* 42: 197-204.
- Filho NLS. 1988. Recomposição da cobertura vegetal de um trecho degradado da Serra do Mar, Cubatão, SP. Fund. Cargill, Campinas.
- Flora e Funga do Brasil 2022. 2022. Briófitas. Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Brasil. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB128472>. Acesso em: 09 Ago. 2022.
- Frahm J-P. 1991. Dicranaceae: Campylopoioidea, Paraleucobryoidae. *Flora Neotropica*, monograph 54: 1-238.
- Frahm J-P. 2003. Manual of tropical Bryology. *Tropical Bryology* 23: 1-196.
- Franco JLA, Drummond JA. 2005. Frederico Carlos Hoehne: A ATUALIDADE DE UM PIONEIRO NO CAMPO DA PROTEÇÃO À NATUREZA NO BRASIL. *Ambiente & Sociedade*. Vol. VIII, 1:1-27
- Frangedakis E, Shimamura M, Villarreal, JC, Li, F, Tomaselli M, Waller M, *et al.*. 2020. The Hornworts: Morphology, evolution and development. *New Phytologist* 1-20.
- Frey W, Stech M. 2009. Part 3. Bryophytes and seedless Vascular Plants. pp. 01-419. *In: Frey W. (ed.) Syllabus of Plant Families - A Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien. 13<sup>a</sup> ed. Stuttgart, Gebrüder Borntraeger,.*

- Frisvoll AA. 1997. Bryophytes of spruce forest stands in Central Norway. *Lindbergia* 22: 83-97.
- Fundação SOS Mata Atlântica, INPE. 2021. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2019/2020, relatório técnico. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 73p. Disponível em: <http://mapas.sosma.org.br>
- Giancotti C, Vital DM. 1989. Flora briofítica da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, São Paulo: 1 - Lejeuneaceae (Hepaticopsida). *Acta Botanica Brasilica* 3: 169-177.
- Glime JM. 2017. The fauna: a place to call home. *In*: Glime JM. (ed.) *Bryophyte ecology*. Michigan, Ebook sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists. Disponível em: <http://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology2/>. Acesso em: 15 Fev 2020.
- Goés QR, Barbosa BW, Boligon AA, Lorentz LH, Vieira FCB, Weber MA. 2019. Suficiência amostral para avaliação da fauna epiedáfica com o método Provid. *Ciência Florestal* 29: 444-450.
- Gomide LR, Scolforo JR, Oliveira AD, Thiersch CR. 2005. Uma nova abordagem para definição da suficiência amostral em fragmentos florestais nativos. *CERNE* 11: 376-388.
- Govindaparyi H, Lelleka M, Nivedita M, Uniyal PL. 2010. Bryophytes: indicators and monitoring agents of pollution. *NeBIO* 1: 35-41.
- Gradstein SR, Pócs T. 1989. Bryophytes. pp. 311-325. *In*: Lieth H, Werger MJA. (eds.) *Tropical RainForest Ecosystems*. Elsevier Science, Amsterdam.
- Gradstein SR, Churchill SP, Salazar AN. 2001. Guide to the Bryophytes of Tropical America. *Memoirs of the New York Botanical Garden* Vol 86. 1-67.
- Gradstein SR, Costa DP. 2003. The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 87: 1-318.
- Gradstein SR, Reiner-Drehwald ME, Schneider H. 2003. A phylogenetic analysis of the genera of Lejeuneaceae (Hepaticae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 143: 391-410.
- Groth-Malonek M, Heinrichs J, Schneider H, Gradstein SR. 2004. Phylogenetic relationships in the Lejeuneaceae (Hepaticae) inferred using ITS sequences of nuclear ribosomal DNA. *Organisms Diversity & Evolution* 4: 51-57.

- Gutjahr MR, Tavares R. 2009. Clima. pp. 41-51. *In*: Lopes MIMS, Kirizawa M, Melo MMRF. (orgs.) Patrimônio da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba: A Antiga Estação Biológica do Alto da Serra. São Paulo: Instituto de Botânica.
- Haig D. 2016. Living together and living apart: the sexual lives of bryophytes. *Philosophical Transactions of The Royal Society B*. 371: 20150535. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2015.0535> Acesso em: 28 Ago. 2022.
- 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.
- Hell KG. 1969. Briófitas talosas dos arredores da cidade de São Paulo (Brasil). Tese de Doutorado, São Paulo: Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras - USP.
- Herbarium Catalogue Naturhistoriska riksmuseet (S). Disponível em: (<https://herbarium.nrm.se/search/specimens/>).
- Herbarium Department of Botany Naturhistorisches Museum Wien (W). Disponível em: (<https://www.nhm-wien.ac.at/en/research/botany>).
- Herzog, T. 1924. Contribuições ao conhecimento da flora bryologica do Brasil. *Archivos de Botânica de São Paulo* 1(2): 27-105.
- Hoehne FC. 1923. Contribuições ao conhecimento da Flora Bryologica do Brasil. *Archivos de Botânica do Estado de São Paulo* 1: 27-157.
- Huttunen S, Bell N, Hedenäs L. 2018. The Evolutionary Diversity of Mosses - Taxonomic Heterogeneity and its Ecological Drivers. *Critical Reviews in Plant Science* 37: 1-47.
- Ihering, H. 1904. *Revista do Museu Paulista* Vol. VI. São Paulo: Typografia do Diário Oficial.
- Ihering, H. 1911. *Revista do Museu Paulista* Vol. VIII. São Paulo: Typografia do Diário Oficial.
- Ihering, H. 1914. *Revista do Museu Paulista* Vol. IX. São Paulo: Typografia do Diário Oficial.
- JACQ. Index Herbariorum @ NY Botanical Garden; U.S.A. Disponível em: (<https://herbarium.univie.ac.at/database/search.php>).
- Kersten RA, Galvão F. 2011. Suficiência amostral em inventários florísticos e fitossociológicos. pp. 156-173. *In*: Felfili-Fagg JM, Eisenlohr PV, Melo MMRF, Andrade LA, Meira Neto JAA. (orgs.) *Fitossociologia no Brasil: métodos e estudo de caso*: Universidade Federal de Viçosa.
- Kirizawa M, Sugiyama M, Lopes EA, Filho AC. 2009. Fanerógamas: plantas com flores. pp. 294-350. *In*: Lopes MIMS, Kirizawa M, Melo MMRF. (orgs.) *Patrimônio da Reserva*

- Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba: A Antiga Estação Biológica do Alto da Serra. São Paulo: Instituto de Botânica.
- 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: 389-417.
- Kürschner H. 2008. Biogeography of South-West Asian Bryophytes - With Special Emphasis on the Tropical Element. *Turkish Journal of Botany* 32: 433-446.
- Laranjeira D, Reichert LM, Silva DR. 2016. Avaliação de impacto ambiental no bioma Mata Atlântica. *In: 10º Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental; Regulamentação Ambiental, Desenvolvimento e Inovação. ABES-RS PUCRS. disponível em: [http://www.abes-rs.uni5.net/centraldeeventos/arqTrabalhos/trab\\_2016091912513600000702.pdf](http://www.abes-rs.uni5.net/centraldeeventos/arqTrabalhos/trab_2016091912513600000702.pdf) (acesso 21 Out. 2020).*
- Li F-W, Nishiyama T, Walter M *et al.* 2020. *Anthoceros* genome illuminate the origin of land plants and the unique biology of hornworts. *Nature Plants* 6: 259-272.
- Lima E, Oliveira-da-Silva FR, Ilkiu-Borges AL. 2018. Flora das Cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil: Frullaniaceae. *Rodriguésia* 69: 973-981.
- Lima JS. 2020. Levantamento das briófitas do Parque Nacional da Serra da Bocaina e caracterização de briófitas em troncos em decomposição. Dissertação de Mestrado, São Paulo: Instituto de Botânica - IBt.
- Lima JS, Peralta DF. 2021. Brioflora do Parque Nacional da Serra da Bocaina, de São Paulo, Brasil. *Hoehnea* 48: 2-20.
- Lopes MIMS, Kirizawa M. 2009. Reserva Biológica de Paranapiacaba, a antiga Estação Biológica do Alto da Serra: história e visitantes ilustres. pp. 17-37. *In: Lopes MIMS, Kirizawa M, Melo MMRF. (orgs.) Patrimônio da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba: A Antiga Estação Biológica do Alto da Serra. São Paulo: Instituto de Botânica.*
- Lopes MIMS, Santos AR, Moraes RM, Kirizawa M. 2009. Ciclagem de nutrientes e alterações no solo induzidas pela poluição atmosférica. pp. 140-164. *In: Lopes MIMS, Kirizawa M, Melo MMRF. (orgs.) Patrimônio da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba: A Antiga Estação Biológica do Alto da Serra. São Paulo: Instituto de Botânica.*
- Maciel-Silva AS, Valio IFM, Rydin H. 2012. Altitude affects the reproductive performance in monoicous and dioicous bryophytes: examples from Brazilian Atlantic rainforest. *AoB*

- Plants 2012: pls016, Disponível em: <https://doi.org/10.1093/aobpla/pls016> Acesso em: 27 Ago. 2022.
- Mägdefrou K. 1982. Life-form of Bryophytes. pp.45-58. *In*: Smith AJE. (org.) Bryophyte Ecology. New York: Chapman and Hall in association with Methuen, Inc.
- Markham J, Otárola MF. 2021. Bryophyte and lichen biomass and nitrogen fixation in a high elevation cloud forest in Cerro de La Muerte, Costa Rica. *Oecologia* 195: 489-497.
- Mazzoni AC, Lanzer R, Bordin J *et al.* 2012. Mosses as indicators of atmospheric metal deposition in an industrial area of southern Brazil. *Acta Botanica Brasilica* 26: 553-558.
- Melo MMRF, Moraes RM, Santos AR. 2009. Publicações sobre a Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba. pp.707-720. *In*: Lopes MIMS, Kirizawa M, Melo MMRF. (orgs.) Patrimônio da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba: a antiga Estação Biológica do Alto da Serra. São Paulo: Instituto de Botânica.
- Mendão ASN. 2007. As grandes transformações das plantas ao longo da história da Terra. Dissertação de Mestrado, Lisboa: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.
- Molinari LC, Costa DP. 2001. Briófitas do arboreto do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. *Rodriguésia* 52: 107-124.
- Morris JL, Puttick MN, Clark JW, Edwards D, Kenrick P, Pressel S, Wellman CH, Yang Z, Schneider H, Donoghue PCJ. 2018. The timescale of early land plant evolution. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United State of America*. 115: 1-10. doi: 10.1073/pnas.1719588115.
- Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, Fonseca GAB, Kent J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- Neto LM, Furtado SG, Zappi DC *et al.* 2015. Biogeography of epiphytic Angiosperms in the Brazilian Atlantic Forest, a world biodiversity hotspot. *Brazilian Journal of Botany* 39: 261-273.
- New York Botanical Garden - *STEERE HERBARIUM* Disponível em: (<http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>).
- Nyholm E. 1987. Illustrated Flora of Nordic Mosses. Fasc. 1. Nordic Bryological Society, Copenhagen & Lund. pp. 1-72.
- Nyholm E. 1989. Illustrated Flora of Nordic Mosses. Fasc. 2. Nordic Bryological Society, Copenhagen & Lund. pp. 75-141.

- Nyholm E. 1993. Illustrated Flora of Nordic Mosses. Fasc. 3. Nordic Bryological Society, Copenhagen & Lund. pp. 145-244.
- Nyholm E. 1998. Illustrated Flora of Nordic Mosses. Fasc. 4. Nordic Bryological Society, Copenhagen & Lund. pp. 249-405.
- Oliveira HC, Bastos CJP. 2014. Briófitas epífitas de fragmentos de Floresta Atlântica da Reserva Ecológica Michelin, Estado da Bahia, Brasil. *Hoehnea* 41: 631-646.
- Oliveira HC, Oliveira SM. 2016. Vertical distribution of epiphytic bryophytes in Atlantic Forest fragments in northeastern Brazil. *Acta Botanica Brasilica* 30: 609-617.
- Oliveira-e-Silva MIN, Milanez AI, Yano O. 2002. Aspectos ecológicos de briófitas em áreas preservadas de mata atlântica, Rio de Janeiro, Brasil. *Tropical Bryology* 22: 77-101.
- Palaeontologia Electronica. Disponível em: <https://palaeo-electronica.org/content/>
- Patiño J., Vanderpoorten A. 2018. Bryophyte Biogeography. *Critical Reviews in Plant Sciences* 37: 175-209.
- Peralta DF, Yano O. 2008. Briófitas do Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba, estado de São Paulo, Brasil. *Iheringia* 63: 101-127.
- Pereira MRS. 2009. Estudo Biossistemático de seis espécies de Calymperaceae (Bryophyta) na Amazônia Brasileira. Dissertação de Mestrado, Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA.
- Peres CF. 2010. A previsão constitucional do bioma Mata Atlântica. *Revista Brasileira de Direito Constitucional* 16: 109-119.
- Pócs T. 1982. Tropical forest bryophytes. pp. 59-104. *In*: Smith AJE (ed.) *Bryophyte Ecology*. London: Chapman and Hall.
- Pohjamo M, Laaka-Lindberg S, Ovaskainen O, Korpelainen H. 2006. Dispersal potential of spores and asexual propagules in the epixylic hepatic *Anastrophyllum hellerianum*. *Evolutionary Ecology* 20: 415-430.
- Pôrto KC, Oliveira SM. 2002. Reproductive phenology of *Octoblepharum albidum* (Bryopsida, Leucobryaceae) in a tropical lowland forest of north-eastern Brazil. *Journal of Bryology* 24: 291-294.
- Proctor MCF, Tuba Z. 2002. Poikilohydry and homoihydry: antithesis or spectrum of possibilities? *New Phytologist* 156: 327-349.
- Qing-Hua W, Jian Z, Yang L, Yu J, Yuan-Nian J, Bo X, Zhi-Duan C. 2022. Diversity, phylogeny, and adaptation of bryophytes: insights from genomic and transcriptomic data. *Journal of Experimental Botany* 73: 4306-4322.



- Rebello CF, Struffaldi-De Vuono Y, Domingos M. 1995. Estudo ecológico de comunidades de briófitas epífitas na Reserva Biológica de Paranapiacaba, SP, em trechos de floresta sujeitos à influência da poluição aérea. *Revista Brasileira de Botânica* 18: 1-15.
- Renzaglia KS, Villarreal JC, Duff RJ. 2009. New insights into morphology, anatomy and systematics of hornworts. pp. 139-171. *In: Goffinet B, Shaw AJ. (eds.) Bryophyte Biology*. 2 ed. Cambridge University Press.
- Rezende CL, Scarano FR, Assad ED *et al.* 2018. From hotspot to hopespot: An opportunity for the Brazilian Atlantic Forest. *Perspectives in ecology and conservation* 16: 208-214.
- Rocha YT, Cavalheiro F. 2001. Aspectos históricos do Jardim Botânico de São Paulo. *Brazilian Journal Botany* 24 (4 suppl) pp. 577-586.
- Rossi M, Pfeifer RM, Mattos IFA. 2009. O recurso solo da Reserva Biológica de Paranapiacaba. pp. 85-98. *In: Lopes MIMS, Kirizawa M, Melo MMRF. (orgs.) Patrimônio da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba: a antiga Estação Biológica do Alto da Serra*. São Paulo: Instituto de Botânica.
- Santos ND, Costa DP. 2008. The importance of Private Natural Heritage Reserves for conservation of Atlantic rain forest bryoflora: a study at El Nagual, Magé, Rio de Janeiro State, Brazil. *Acta Botanica Brasilica* 22: 359-372.
- Santos ND, Costa DP. 2010. Altitudinal zonation of liverworts in the Atlantic Forest, Southeastern Brazil. *The Bryologist* 113: 631-645.
- Santos ND, Costa DP, Kinoshita LS, Shepherd GJ. 2011. Aspectos brioflorísticos e fitogeográficos de duas formações costeiras de Floresta Atlântica da Serra do Mar, Ubatuba/SP, Brasil. *Biota Neotropica*. 11: 425-438.
- SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 65.796, de 16 de junho de 2021. Reorganiza, sob a denominação de Instituto de Pesquisas Ambientais, as unidades que especifica da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente e dá providências correlatas. SP, 16 jun. 2021. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2021/decreto-65796-16.06.2021.html>
- Schiffner V, Arnell S. 1964. Ergebnisse der Botanischen Expedition der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften nach Südbrasilien 1901. II Band (Thallophyta und Bryophyta). *Denkschriften, Österreichische Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse* 111: 1-156.

- Schilling AC, Batista JLF. 2008. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais. *Revista Brasileira de Botânica* 31: 179-187.
- Sharp AJ, Crum H, Eckel PM. 1994. The Moss Flora of México. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 69: 1-1113.
- Silva Filho NL. 1988. Recomposição da cobertura vegetal de um trecho degradado da Serra do Mar, Cubatão, SP. Campinas, Fundação Cargill, 53 pp.
- Silva-e-Costa JC, Luiz-Ponzo AP, Rezende 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* 31: 19-28.
- Smith AJE. 1978 *The Moss Flora of Britain & Ireland*. Cambridge University Press, Cambridge, 706 pp.
- Soares A, Santana WR, Barradas TF, Franchi JG. 2017. Mapeamento da suscetibilidade a movimentos de massa no Município de Santo André - SP utilizando dados geológicos e de sensoriamento remoto. pp. 6521-6528. *In: Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*. Santos - SP.
- Souza EF, Nobrega MAS, Pontes MS. 2017. Musgos como bioindicadores de metais pesados no ambiente. *Acta Biomedica Brasiliensia* 8: 13-22.
- Sugiyama M, Santos RP, Aguiar LSJ, Kirizawa M, Catharino ELM. 2009. Caracterização e mapeamento da vegetação. . pp. 107-117. *In: Lopes MIMS, Kirizawa M, Melo MMRF. (orgs.) Patrimônio da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba: A Antiga Estação Biológica do Alto da Serra*. São Paulo: Instituto de Botânica.
- Sugiyama M, Rebelo CF, Catharino ELM, De Vuono YS. 2009b. Aspectos da estrutura e da diversidade da floresta. pp. 122-136. *In: Lopes MIMS, Kirizawa M, Melo MMRF. (orgs.) Patrimônio da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba: A Antiga Estação Biológica do Alto da Serra*. São Paulo: Instituto de Botânica.
- Sundberg S, Rydin H. 2002. Habitats requirements for establishment of *Sphagnum* from spores. *Journal of Ecology* 90: 268-278.
- Szövényi P, Gunadi A, Fay-Wei Li. 2021. Charting the genomic landscape of seed-free plants. *Nature Plants* 7: 554-565.
- Tavares AR, Barros F. 2009. Plantas com potencial ornamental. pp. 443-471. *In: Lopes MIMS, Kirizawa M, Melo MMRF. (orgs.) Patrimônio da Reserva Biológica do Alto da*

- Serra de Paranapiacaba: A Antiga Estação Biológica do Alto da Serra. São Paulo: Instituto de Botânica.
- Turismo, Diário do. 2020. Quem foi Asa White Kenney Billings? 1 fotografia colorida. Disponível em: <https://diariodoturismo.com.br/quem-foi-asa-white-kenney-billings/> (acesso em: 20 Jul. 2022).
- UNESCO. 2019. Global Biosphere Reserve Network 2019-2020. Rede Mundial de Reservas da Biosfera. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371003> (acesso 21 Out. 2020)
- Valente EB, Pôrto KC. 2006. Hepáticas (Marchantiophyta) de um fragmento de Mata Atlântica na Serra da Jibóia, Município de Santa Teresinha, BA, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 20: 433-441.
- Valente EB, Pôrto KC, Bôas-Bastos SBV, Bastos CJP. 2009. Musgos (Bryophyta) de um fragmento de Mata Atlântica na Serra da Jibóia, município de Santa Terezinha, BA, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 23: 369-375.
- Valente EB, Pôrto KC, Bastos CJP. 2013. Species Richness and Distribution of bryophytes within different phyto physiognomies in the Chapada Diamantina region of Brazil. *Acta Botanica Brasilica* 27: 294-310.
- Vanderpoorten A, Goffinet B. 2009. Introduction to bryophytes. New York, Cambridge University Press. Vol. 08 pp. 01-303.
- Vaz, TF, Costa DP. 2006. Os gêneros *Lepidopilidium*, *Lepidopilum*, *Pilotrichum* e *Thamniopsis* (Pilotrichaceae, Bryophyta) no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 20: 975-993.
- Vaz-Imbassahy TF, Imbassahy CAA, Costa DP. 2008. Sinopse de Pilotrichaceae (Bryophyta) no Brasil. *Rodriguésia* 59: 765-797.
- Vevle O. 1999. Ellenberger økologiske faktortall. Liste for moser og lav utarbeidet for norske forhold. Unpubl. <http://fag.hit.no/af/nv/nvlink/flora/hit1mos141299.htm>
- Visnadi SR. 2005. Brioflora da Mata Atlântica do estado de São Paulo: região norte. *Hoehnea* 32: 215-231.
- Wilson R, Gradstein SR, Schneider H, Heinrichs J. 2007. Unraveling the phylogeny of Lejeuneaceae (Jungermanniopsida): Evidence for four main lineages. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 43: 270-282.
- Yano O, Visnadi SR, Peralta DF. 2009. Briófitas. pp. 257-267. *In*: Lopes MIMS, Kirizawa M, Melo MMRF. (orgs.) Patrimônio da Reserva Biológica do Alto da Serra de

Paranapiacaba: A Antiga Estação Biológica do Alto da Serra. São Paulo: Instituto de Botânica.

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.

Zanatta F, Patiño J, Lebeau F, Massinon M, Hylander K, Hann M, Ballings P, Degreef J, Vanderpoorten A. 2016. Measuring spore settling velocity for an improved assessment of dispersal rates in mosses. *Annals of Botany* 118: 197-206.

**Anexo I:** Classificação proposta por Austrheim *et al.* (2005) das características morfoecológicas das espécies para ser usada na caracterização das briófitas da RBASP quando as características não estiveram disponíveis na amostra elas serão consultadas em trabalhos como os de 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).

Grupo morfológico	Hepáticas Musgos acrocárpicos Musgos pleurocárpicos <i>Sphagnum</i>
Sexualidade	dióico monóico
Reprodução sexuada	comum rara
Longevidade	ciclo de vida longo ciclo de vida curto
Tamanho do esporo	pequenos (até 25 µm) esporos medianos (entre 26 µm e 50 µm)
Papilas	ausente presente
Gemas	ausente presente
Histórico de vida	colonizadores perene permanente perene tolerante perene revivente pioneiros
Luminosidade	exposição direta sombreado escuro
Humidade	úmido estresse tolerante pouca água
PH do substrato	básico ácido neutro

**Anexo II****Help with specimens from Brazil - Alto da Serra /São Paulo State**

mestrado

30 de out. de 2019  
16:44**Denilson Peralta**  
<denilsonfperalta@gmail.com>para Joern,  
Mim

Dear Dr. Joern Hentschel

I write to ask for help on the samples cited in Herzog's work (1924, see pdf in attachment). Because these plants were sent to Dr. Herzog by our then director Dr. FC Hoehne, these plants belonged to the SP herbarium and I don't know what the deal was like between them but the plants mentioned in the paper are not deposited here, so I would like to ask how I check to see if they are deposited in your herbarium.

Biologist Douglas Oliveira (copied in this message) will do his master's thesis on changing vegetation after 100 years of colonization near São Paulo, and the samples cited in Herzog (1924) are the oldest known records that can translate this. change.

I ask, if possible a list of samples from Country: Brazil, state: São Paulo or Alto da Serra, or Paranapiacaba.

I await news and greetings from Brazil.

Dr. [Denilson F. Peralta](#) - Pesquisador VI  
Curador de [Briófitas do Herbário SP](#)  
[Instituto de Botânica](#), Av. Miguel Stéfano, 3687  
CEP04301-012 - Água Funda, São Paulo, SP - Brasil  
Fone:(11) 5067 6115 - 9 9557 9633

4 de nov. de 2019  
04:42**Joern Hentschel**  
<j.hentschel@uni-jena.de>

para Denilson,  
mim

Dear Denilson, dear Douglas

Many thanks for your request. I can confirm that that numerous specimens collected by F. C. Hoehne in Brazil are deposited at JE. Only a minority, particularly the type specimens, has been digitized, so far. Please check the Virtual Herbaria available via <https://herbarium.univie.ac.at/database/search.php> for further information!

I have to admit that I am not aware of any agreement between Hoehne and Herzog besides the rather nebulous information in the introduction to Herzog's 1924 contribution. Maybe there is more information available in Herzog's correspondence. Herzog himself has dumped most of the letters he has received and hence only some letters are available in our archive.

I hope, that I could shed some light on that. Please contact me, if you have any further questions!

With kind regards,

Joern.

-----  
Jörn Hentschel  
Managing Curator JE

Friedrich-Schiller-Universität Jena  
Institute of Ecology and Evolution  
Herbarium Haussknecht (JE)  
Fürstengraben 1  
07743 Jena, Thüringen  
Germany

E-Mail: [j.hentschel@uni-jena.de](mailto:j.hentschel@uni-jena.de)  
Phone: +49 3641 949283  
Skype: Chiloscyphus  
<http://www.spezbot.uni-jena.de/herbarium/>

Type specimens available at Virtual Herbaria:  
<http://herbarium.univie.ac.at/database/search.php>

Please consider the environment  
before printing this email.  
-----

13 de nov. de 2019  
14:12

**Denilson Peralta**  
<[denilsonfperalta@gmail.com](mailto:denilsonfperalta@gmail.com)>

para Joern,  
mim

Dear Joern  
This will help us a lot.  
I will try to ask a grant to Douglas go do JE analyze these specimens.  
I hope write to you soon.  
With best regards from Brazil.

Dr. [Denilson F. Peralta](#) - Pesquisador VI  
Curador de [Briófitas do Herbário SP](#)  
[Instituto de Botânica](#), Av. Miguel Stéfano, 3687  
CEP04301-012 - Água Funda, São Paulo, SP - Brasil  
Fone:(11) 5067 6115 - 9 9557 9633



**Anexo III****Schiffner specimens collected in Brazil on line**

Caixa de entrada

qua., 18 de mai.  
16:09**Denilson Peralta**  
<denilsonfperalta@gmail.com>para tanja.schuster, Mats.Wedin,  
mim

Dear Curators

My student Douglas S. Oliveira is studying the historical collections from São Paulo state and is tracking information about the specimens collected in the 1900.

We would love to receive informations about the specimens collected by Schiffner, because according to the work of:

Schiffner V, Arnell S. 1964. Ergebnisse der Botanischen Expedition der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften nach Südbrasilien 1901. II Band (Thallophyta und Bryophyta). Denkschr. Österr. Akad. Wiss., Math.-Naturwiss. Kl. 111: 1-156.

These specimens should be in Wien (herbarium W), according to the text Arnell, because he received these specimens to finish the study after Schiffner death.

Searching in the bases online we found that most are housed in S (<https://herbarium.nrm.se/search/specimens/>) and a few one in W (<https://www.jacq.org/#database>).

There are more specimens in W?

We need this information to evaluate the resilience of species in the São Paulo state.

Thank you so much and any information will be wonderful for our work!

With best regards from Brazil.

Dr. [Denilson F. Peralta](#) - Pesquisador VI  
Diretor do Núcleo de Coleções Biológicas, Geológicas e Paleontológicas  
[Instituto de Pesquisas Ambientais](#), Av. Miguel Stéfano, 3687  
CEP04301-012 - Água Funda, São Paulo, SP - Brasil

Fone:(11) 5067 6115 - 9 9557 9633



qui., 19 de mai.  
03:20

**Schuster Tanja**  
<Tanja.Schuster@nhm-wien.ac.at>

para Denilson, Mats.Wedin@nrm.se,  
mim

Dear Denilson:

We have a fair amount of Schiffner specimens at W. However, most of them have not been databased (almost none of the cryptogams have been), and as we are extremely short-staffed, there is no chance of doing that quickly any time soon. In essence, there would have to be project money to fund such a massive digitisation project to hire someone to do that...

Kind regards from Vienna,

Tanja

**Tanja M. Schuster, PhD**

**Curator of Cryptogams**

Mailing address:

Naturhistorisches Museum Wien

Botanische Abteilung

Burgring 7

1010 Vienna

AUSTRIA

Tel.: +43-1-52177-248

<https://orcid.org/0000-0003-0851-3372>

-----  
Information gemaess UGB Par. 14 Abs. 1

Naturhistorisches Museum  
1010 Wien, Burgring 7  
Firmenbuchnummer: FN 236724z  
Firmenbuchgericht: Handelsgericht Wien  
UID: ATU 38020609  
Rechtsform: Wissenschaftliche Anstalt  
oeffentlichen Rechts des Bundes  
-----



sex., 20 de mai.  
05:31

**Johannes Lundberg**  
<Johannes.Lundberg@nrm.se>

para Lars, [tanja.schuster@nhm-wien.ac.at](mailto:tanja.schuster@nhm-wien.ac.at), [denilsonfperalta@gmail.com](mailto:denilsonfperalta@gmail.com), Mats,  
mim

Dear Denilson,

Many thanks for your inquiry about Victor Schiffner. We have a few vascular plants he collected, but, as you already have noted, quite many bryophytes and some algae and fungi. I don't know the history behind his collections of bryophytes ending up in Stockholm (there are also some specimens in Uppsala UPS and Lund LD). At least the algae are parts of exsiccatae. There is some correspondence between Schiffner and botanists at the Swedish Museum of Natural History (SMNH) preserved in the collections of the Royal Academy of Science (e.g. <https://hosting.softagent.se/brev/Search?SearchText=00041205&SearchMethod=searchId&RowsPerPage=25&AlphaSuiteld=&FromMetalpac=&Admin=>), but I don't have access to them, please contact the academy directly (Center for History of Science, <https://centrum.kva.se/en/startside>). I have tried to find information about when the Schiffner bryophytes might have been accessed to SMNH, but could not find any information in a 1916 publication detailing the history of our museum up until that year, so it seems likely that they arrived after that date, and then to the Department of Palaeobotany (where the bryophyte herbarium was housed at that time). There might be more information in the published year records from the Royal Academy, but we don't have readily access to them for the time being (all our collections, including the archives and library, are temporarily stored in a storage where they are inaccessible to use due to an ongoing renovation of our herbarium building). It is of course possible that the bryophytes came to our herbarium by the hand of Sigfrid Arnell. I copy this

e-mail to our bryologist Lars Hedenäs in case he has more information. There is also some limited information in Taxonomic Literature (<https://www.biodiversitylibrary.org/page/33333288#page/163/mode/1up>)

I'm sorry I can't help you much more right now, but please let me know if you find out more about his collections and how they ended up in Stockholm.

All the best,

Johannes

**Johannes Lundberg, Ph.D.**

Herbarium manager

Department of Botany / Herbarium S

08-519 542 15

0721-82 77 92

[johannes.lundberg@nrm.se](mailto:johannes.lundberg@nrm.se)

<https://orcid.org/0000-0003-4316-9183>

**Naturhistoriska riksmuseet**

Box 50007

104 05 Stockholm

Besöksadress / Visitor's address: Frescativägen 40

[www.nrm.se](http://www.nrm.se)

Mer av oss / Follow us at: [Facebook](#), [Instagram](#), [Twitter](#), [museets nyhetsbrev / newsletter](#)

Tänk på miljön innan du skriver ut. / Please consider the environment before printing this e-mail.

-----

sex., 20 de mai.  
10:09

**Denilson Peralta**  
<denilsonfperalta@gmail.com>

para **Johannes, Lars**, Mats, tanja.schuster@nhm-wien.ac.at,  
mim

Dear Dr. Tanja M. Schuster and Dr. Johannes Lundberg

I will answer in one mail.

Thank you for your quick response. Your comments will help us to discuss our historical background and in the next year propose a PhD project to Douglas Oliveira. The project will object to track several specimens, in fact type specimens because we have a amount of 30 species knowledge only of these samples.

In the proper time we will write to you again to develop a joint idea to best use our time (2-3 months in each herbari), and re-analyze the types, re-det specimens (because several of them have mixed species), and of course do the digitalization specimens not included in the on line bases for you.

Thank you again and our best regards.

Dr. [Denilson F. Peralta](#) - Pesquisador VI  
Diretor do Núcleo de Coleções Biológicas, Geológicas e Paleontológicas  
[Instituto de Pesquisas Ambientais](#), Av. Miguel Stéfano, 3687  
CEP04301-012 - Água Funda, São Paulo, SP - Brasil  
Fone:(11) 5067 6115 - 9 9557 9633

sex., 20 de mai.  
10:19

**Schuster Tanja**  
<Tanja.Schuster@nhm-wien.ac.at>

para Denilson, Johannes, Mats, Lars,  
mim

Dear Dr. Peralta:

You and Mr. Oliveira would of course be most welcome to visit W and work through the Schiffner collection. We have a decent Nikon microscope and imaging system. Thank you for offering to database the specimens, if it is just the 30, I could handle that. But if there would be many more, we would have a formatted spreadsheet Mr. Oliveira could fill for a data import to our JACQ database.

Kind regards,

**Tanja M. Schuster, PhD**

**Curator of Cryptogams**

Mailing address:

Tel.: +43-1-52177-248

Naturhistorisches Museum Wien

<https://orcid.org/0000-0003-0851-3372>

Botanische Abteilung

Burgring 7

1010 Vienna

AUSTRIA

-----