

As 100 primeiras espécies de briófitas, com sete novos registros para o Sul do Brasil identificadas no Parque Estadual de Itapeva, Torres, Estado do Rio Grande do Sul¹

 Talita da Silva Dewes^{2,4},  Denilson Fernandes Peralta³ e  Juçara Bordin²

Como citar: Dewes, T.S., Peralta, D.F. & Bordin, J. 2021. Briófitas do Parque Estadual de Itapeva, Torres, Rio Grande do Sul. Hoehnea 48: e1272020. <https://doi.org/10.1590/2236-8906-127/2020>

ABSTRACT - (The first 100 species of bryophytes, with seven new records for southern Brazil identified in the Parque Estadual de Itapeva, Torres, Rio Grande do Sul State). The Parque Estadual de Itapeva (PEVA) is an integral protection Conservation Unit, located on the north coast of Rio Grande do Sul State, whose main objective is the conservation of natural ecosystems of great ecological relevance and scenic beauty such as dunes, wetlands, sandy and swamp Restinga forests, remnants of the Atlantic Forest. Aiming to know bryophytes existing in PEVA, were carried out floristic inventory using a free walking method, resulting in the identification of 101 species, 46 genera and 31 families. Among the phytophysionomies sampled, the sandy Restinga forest on rocky outcrops was the most expressive, with 70 species identified. Fourteen species were identified as new occurrences in the state of Rio Grande do Sul State and among those, seven are also new records for Southern Brazil. The results indicate that PEVA is an important conservation area and demonstrates the need for more floristic studies in the state, especially in the coast.

Keywords: Atlantic Forest, liverworts, mosses, pioneer formations, Restinga

RESUMO - (As 100 primeiras espécies de briófitas, com sete novos registros para o Sul do Brasil identificadas no Parque Estadual de Itapeva, Torres, Estado do Rio Grande do Sul). O Parque Estadual de Itapeva (PEVA) é uma Unidade de Conservação de proteção integral, localizada no litoral norte do Estado do Rio Grande do Sul, cujo objetivo principal é a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica como dunas, banhados, mata paludosa e mata de restinga, remanescentes da Floresta Atlântica. Objetivando conhecer as briófitas existentes no PEVA foi realizado levantamento florístico através de caminhadas livres, resultando na identificação de 101 espécies, 46 gêneros e 31 famílias. Dentre as fitofisionomias amostradas, a floresta arenosa de restinga sobre afloramento rochoso foi a mais expressiva, com 70 espécies identificadas. Catorze espécies são novas ocorrências para o Estado do Rio Grande do Sul e entre essas, sete são novos registros para a região sul do Brasil. Os resultados indicam que o PEVA é uma importante área de conservação que preserva a biodiversidade demonstrando a necessidade de mais estudos florísticos no Estado, especialmente no Litoral. **Palavras-chave:** Floresta Atlântica, formações pioneiras, hepáticas, musgos, Restinga

Introdução

As Unidades de Conservação (UCs) são espaços territoriais com características naturais relevantes, a fim de garantir a representatividade de amostras significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, ambientes e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, preservando o patrimônio biológico existente (Brasil 2000). As áreas protegidas cobrem cerca de 25% do território brasileiro, no entanto, menos de 1% das UCs

são consideradas bem amostradas, ou seja, possuem de 10 a 130 registros de espécies por km² (Oliveira *et al.* 2017). No Estado do Rio Grande do Sul, existem 76 UCs que correspondem à 708.582 ha do território estadual (CNUC 2020).

O Parque Estadual de Itapeva (PEVA) é uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, criado em 2002, integrante do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC (Rio Grande do Sul 2002). Possui como objetivo principal a preservação de ecossistemas

1. Parte da Dissertação de Mestrado da primeira Autora

2. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Unidade Hortênsias, Rua Assis Brasil, 842, Centro, 95400-000 São Francisco de Paula, RS, Brasil

3. Instituto de Botânica de São Paulo, Avenida Miguel Stéfano, 3687, 04301-902 São Paulo, SP, Brasil

4. Autor para correspondência: talita-dewes@uergs.edu.br

naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico. Os ecossistemas naturais existentes na área do PEVA fazem parte do domínio fitogeográfico da Floresta Atlântica, onde ocorrem diversas espécies da fauna e flora silvestres incluindo algumas endêmicas e ameaçadas de extinção. São reconhecidas diversas fitofisionomias como dunas frontais, dunas interiores móveis, campos úmidos, banhados, butiazal, mata arenosa e mata paludosa. No diagnóstico da flora é citada apenas a ocorrência do musgo *Sphagnum* entre plantas avasculares (Duarte & Bencke 2006). Em virtude da diversidade de ambientes, da localização e a extensão de área, o PEVA qualifica-se como uma área de estudo singular e de elevado potencial na região.

As briófitas abrangem três divisões do Reino Plantae: Anthocerotophyta (Stotler & Crandall-Stotler 2005), Marchantiophyta (Crandall-Stotler *et al.* 2009) e Bryophyta (Goffinet *et al.* 2009). Pertencem a estas divisões, respectivamente, os antóceros, as hepáticas e os musgos. São plantas criptógamas, avasculares, geralmente pequenas com aspecto folhoso ou taloso que apresentam alternância de gerações no ciclo de vida com gametófito dominante (Vanderpoorten & Goffinet 2009). Ocorrem em todos os ambientes habitáveis por plantas fotossintetizantes de todos os continentes exceto no ambiente subaquático marinho (Glime 2017). Crescem geralmente em ambientes úmidos, mas muitas espécies podem ser encontradas em ambientes relativamente secos como desertos (Frahm 2003, Vanderpoorten & Goffinet 2009). Desenvolvem-se em diversos tipos de substratos como solos, rochas, troncos e ramos de árvores (Frahm 2003).

Segundo os recentes dados disponíveis na Flora do Brasil 2020 (2020), são citados 580 táxons para o Estado do Rio Grande do Sul. As coletas referem-se, principalmente, às regiões da Encosta Superior e Inferior do Nordeste, Campos de Cima da Serra, existindo pouca amostragem para as regiões do Litoral, Campanha, Missões, Alto Uruguai e Planalto Médio (Bordin & Yano 2010).

Os dados de briófitas específicos sobre o litoral do Estado do Rio Grande do Sul se resumem a cinco estudos apenas: Heidtmann (2012) que encontrou 53 espécies de briófitas estudando um fragmento de restinga no município de Rio Grande; Yano & Bordin (2015) analisando coletas realizadas em 1994 na restinga de Tapes identificaram 46 espécies, ambos no litoral sul do Estado. No litoral norte, Weber *et al.* (2015) estudaram um fragmento de restinga no município de Imbé, onde encontraram 47 espécies; Gamba (2015) identificou 22 espécies de briófitas epixilas e Chilanti & Bordin (2016) encontraram 32 espécies de briófitas epífitas, ambas na Área de Preservação Ambiental Morro de Osório, município de Osório. Por fim, Bordin *et al.* (2020) registraram 16 novas ocorrências de espécies para o Sul do Brasil, sendo 15 destas citadas para o Litoral Norte. Esse panorama do conhecimento briológico da região salienta a importância da realização de levantamentos florísticos específicos, principalmente em remanescentes de

um domínio fitogeográfico tão ameaçado como a Floresta Atlântica.

O objetivo do presente estudo foi ampliar o conhecimento da flora de briófitas de diferentes fitofisionomias da Floresta Atlântica do Estado do Rio Grande do Sul, além de obter dados sobre o substrato, fitofisionomia, frequência e distribuição geográfica das espécies de briófitas existentes no PEVA. Essas informações poderão contribuir para a revisão do Plano de Manejo dessa unidade de conservação e também para estudos futuros relacionados à conservação da biodiversidade.

Material e Métodos

Área de estudo - O PEVA possui uma área aproximada de 1.000 ha e sua zona de amortecimento ultrapassa o raio de 10 km. Essa unidade de conservação situa-se no município de Torres, coordenadas 29°21'51"S e 49°45'03"W, Litoral Norte do Estado do Rio Grande do Sul, entre o Balneário Itapeva, ao sul, a Estrada do Mar (RS-389), a oeste, o oceano Atlântico, a leste, e a zona urbana do município de Torres, ao norte (figura 1). Segundo a classificação de Köppen, o clima da região de Torres é tipo Cfa, subtropical marítimo úmido com forte influência marítima e condicionado pelo relevo local, caracterizado por verões e invernos relativamente amenos (Duarte & Bencke 2006).

Quanto à vegetação, podemos verificar diferentes fitofisionomias no PEVA. Algumas formações herbáceas pioneiras classificadas como vegetação halófila, psamófila e limnófila compõem respectivamente as dunas frontais, dunas interiores móveis e campos úmidos, e banhados. E formações florestais classificadas como floresta arenosa e paludosa de restinga. Além de uma formação arbustivo-arbórea com presença significativa de butiás, *Butia capitata* (Mart.) Becc., chamada butiazal (Duarte & Bencke 2006). Exceto uma porção de floresta arenosa de restinga, que está associada ao afloramento rochoso com basalto da Formação Serra Geral e arenitos da Formação Botucatu, as demais fitofisionomias ocorrem em uma formação geomorfológica chamada restinga (sentido amplo) (Waechter 1985, Duarte & Bencke 2006, Brack 2009, Ribeiro *et al.* 2009). Buscando a representatividade do gradiente ambiental existente no PEVA, foram selecionadas algumas fitofisionomias para amostragem, considerando as condições ambientais e disponibilidade de substrato em cada uma delas: baixadas úmidas (BU) - localizam-se entre as dunas frontais e as dunas interiores móveis, apresentando uma vegetação herbácea psamófila, ou seja, que têm preferência pelo solo arenoso e úmido; floresta arenosa de restinga sobre dunas (FARD) - associada a solos arenosos, porém bem drenados, localiza-se principalmente na crista das dunas interiores móveis e no seu flanco interno e caracteriza-se por uma vegetação arbustiva- arbórea; floresta arenosa de restinga sobre afloramento rochoso (FARR) - possui composição florística semelhante à Floresta Ombrófila Densa e situa-se sobre afloramento rochoso com altura máxima de 60 mn e floresta paludosa de restinga (FPR) - caracteriza-se pela presença de solos mal drenados, vegetação palustre, microclima muito úmido, com variações reduzidas de temperatura (Waechter 1985, Duarte & Bencke 2006).

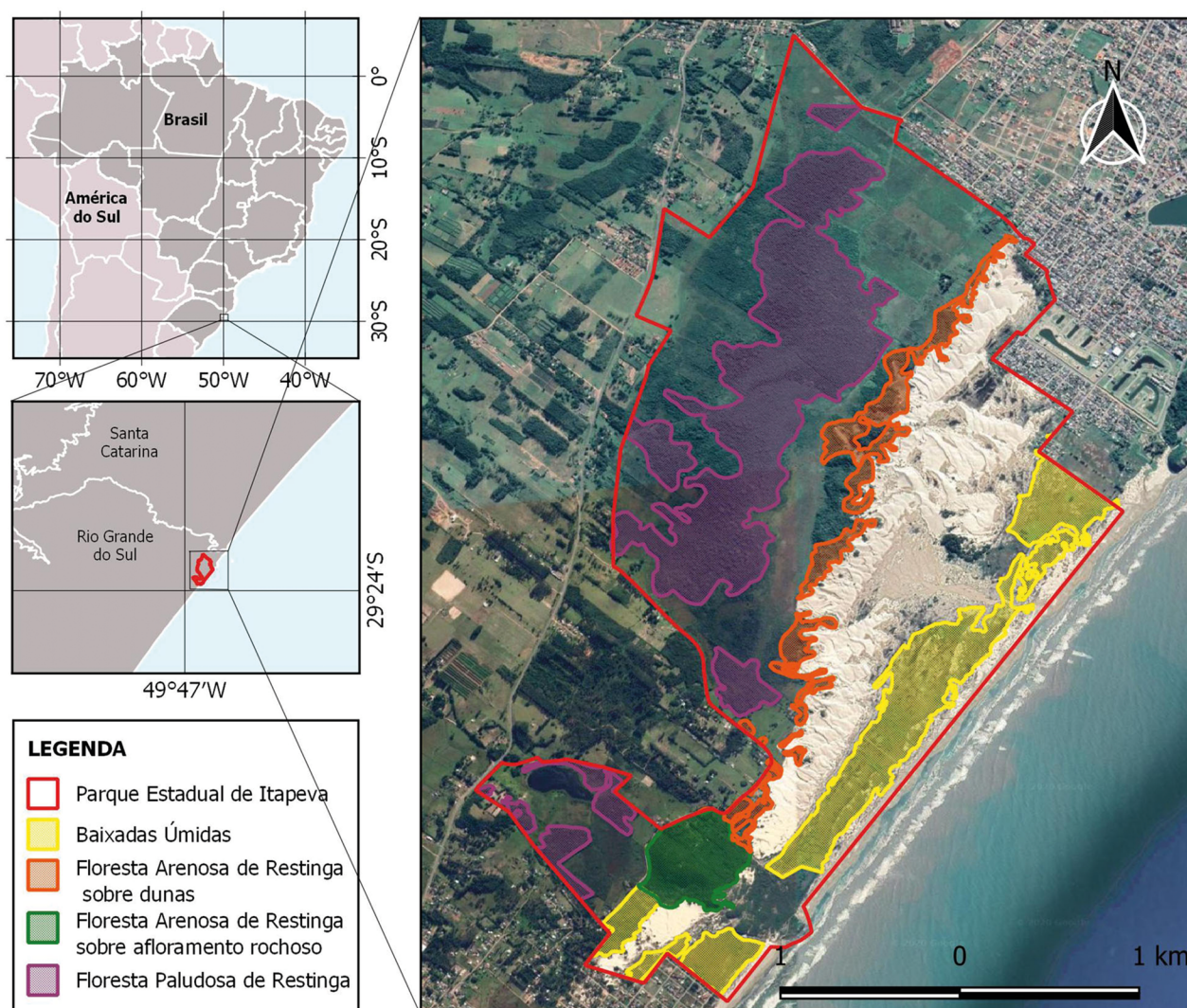


Figura 1. Localização do Parque Estadual de Itapeva, Torres, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil e áreas de coleta.

Figure 1. Location of Parque Estadual de Itapeva, Torres, Rio Grande do Sul State, Brazil and collection areas.

Amostragem e tratamento de dados - Para realização do levantamento florístico, as quatro fitofisionomias foram percorridas através de caminhamento (Filgueiras *et al.* 1994), durante o qual foi utilizada a metodologia habitual de coleta e herborização para o grupo conforme Frahm (2003). Foram realizadas cinco excursões a campo no período entre outubro de 2018 e julho de 2019. A amostragem abrangeu todos os substratos disponíveis, sendo que nas árvores a coleta foi realizada até a altura aproximada de 2 m.

A identificação das espécies foi realizada através da análise morfológica no Laboratório de Biologia e Conservação da UERGS - Litoral Norte (LABeC), utilizando estereomicroscópio e microscópio óptico, além de bibliografia especializada, consulta em materiais de herbário e aos especialistas. As amostras foram incorporadas ao acervo do Herbário Dr. Ronaldo Wasum da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (HERW).

A classificação taxonômica seguiu o sistema de Crandall-Stotler *et al.* (2009) para Marchantiophyta e o de Goffinet *et al.* (2009) para Bryophyta. O estado de conservação das espécies registradas na área de estudo foi

consultado na Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº443, de 17 de dezembro de 2014- Lista Nacional Oficial das espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (Ministério do Meio Ambiente, 2014) e no Decreto Estadual nº 52.109, de 19 de dezembro de 2014 - Lista das espécies da flora nativa ameaçadas de extinção (Rio Grande do Sul 2014).

Os grupos briocenológicos foram definidos de acordo com o tipo de substrato colonizado, sendo estes: arenícola (AR- sedimento arenoso), casmófita (CA- substratos artificiais), corticícola (CO- tronco vivo), epífila (EF- folhas), epixila (EX- tronco em decomposição), saxícola (SA- rocha) e terrícola (TE- solos) (adaptado de Gams 1932, Fudali 2001).

A ocorrência das espécies nos biomas brasileiros seguiu os dados disponíveis no Projeto Flora do Brasil 2020 (Flora do Brasil 2020).

A frequência absoluta foi estimada de acordo com a ocorrência das espécies nas amostras e classificada em rara (1- 5 ocorrências); pouco frequente (6- 10); assídua (11- 20); frequente (21- 30) e muito frequente (>31) seguindo Silva & Pôrto (2007).

Resultados e Discussão

Levantamento Florístico - Nas 230 amostras coletadas, foram identificadas 101 espécies, 46 gêneros e 31 famílias pertencentes às Divisões Bryophyta e Marchantiophyta (tabela 1). Os musgos (Bryophyta) constituem a maioria em número de famílias (21) e gêneros (28), mas em relação ao número de espécies (48) é relativamente menor que as hepáticas (Marchantiophyta) que apresentaram 53 espécies, distribuídas em 18 gêneros e 10 famílias. A partir desse levantamento florístico, foram identificadas catorze novas ocorrências para o Estado do Rio Grande do Sul e sete para a região Sul do Brasil. Destas, duas espécies, *Lejeunea angusta* (Lehm. & Lindenb.) Mont. e *Microlejeunea cystifera* Herzog, estão sendo citadas aqui pela primeira vez (figura 2). As demais foram citadas por Bordin *et al.* (2020), como parte de um estudo mais amplo, abrangendo novas ocorrências também para outras áreas do Estado. Não foram encontrados espécimes de antóceros (Anthocerotophyta).

A riqueza específica encontrada no presente estudo é maior que a encontrada nos demais estudos para o litoral do Estado do Rio Grande do Sul. No entanto, é necessário considerar que os métodos e o esforço amostral aplicados neste estudo diferem dos demais. Além disso, a área amostrada por cada um destes estudos apresenta características distintas. Heidtmann (2012) encontrou 53 espécies de briófitas num fragmento de mata de restinga que apresentava uma transição entre dunas vegetadas e mata paludosa. Weber *et al.* (2015) descrevem a área como um fragmento de mata de restinga, na maior parte de vegetação arbustiva- arbórea e uma porção menor de vegetação arbustiva- herbáceas mais aberta, onde foram encontradas 47 espécies. Yano & Bordin (2015) identificaram 46 espécies coletadas na restinga de Tapes, caracterizada por vegetação rasteira e pequenas áreas de mata. Gamba (2015) e Chilanti & Bordin (2016) estudaram substratos específicos, respectivamente, tronco em decomposição e tronco em geral em uma unidade de conservação que se encontram em zona de contato entre Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semidecidual.

Segundo Richards (1984), as condições de temperatura, umidade e luminosidade proporcionadas pelos diferentes ambientes influenciam na riqueza e composição de espécies existentes. As únicas espécies comuns em todos esses trabalhos são *Brittonodonta subpinnata* (Brid.) W.R. Buck, P.E.A.S. Câmara & Carv.-Silva), *Helicodontium capillare* (Hedw.) A. Jaeger e *Metzgeria furcata* (L.) Dumort., as quais colonizam diversos substratos e são comuns nos biomas Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica (Buck 1998, Flora do Brasil 2020).

A família com maior riqueza específica foi Lejeuneaceae com 26 espécies, resultado também encontrado por Heidtmann (2012), Yano & Bordin (2015) e Weber *et al.* (2015), o que era esperado devido à predominância de hepáticas, especialmente desta família, entre as espécies de briófitas das Florestas Tropicais de planície (Gradstein *et al.* 2001). Além de Lejeuneaceae, entre as hepáticas com maior número de espécies estão as famílias Metzgeriaceae (7 spp.), Plagiochilaceae (6) e Frullaniaceae (5). Entre os musgos, as famílias com maior riqueza específica foram Fissidentaceae

(6 spp.), Orthotrichaceae (5), Brachytheciaceae, Bryaceae e Dicranaceae (4 cada), conforme figura 3. Além de serem citadas como representativas deste tipo de floresta tropical, todas essas famílias também estão entre as mais representativas em número de espécies no Brasil (Costa & Peralta 2015). Ademais, aproximadamente 45% das famílias identificadas apresentaram apenas uma espécie.

Apesar do maior número total de espécies e por família pertencerem às hepáticas, os musgos apresentaram maior frequência nas amostras. Apenas uma espécie foi classificada como muito frequente: *Brittonodonta subpinnata* (Brid.) W.R. Buck, P.E.A.S. Câmara & Carv.-Silva), seguida de *Helicodontium capillare* (Hedw.) A. Jaeger classificada como frequente, ambas pertencentes à Divisão Bryophyta. Das cinco espécies classificadas como assíduas, três são hepáticas: *Acanthocoleus trigonus* (Nees & Mont.) Gradst., *Plagiochila corrugata* (Nees) Nees & Mont. e *Lejeunea flava* (Sw.) Nees e duas são musgos: *Isopterygium tenerum* (Sw.) Mitt., e *Macromitrium richardii* Schwägr. No entanto, destaca-se que a maioria das espécies são consideradas raras como observa-se na figura 4. Esse cenário, no qual a maioria das espécies apresenta baixa frequência na comunidade e poucas espécies possuem um grande número de indivíduos, pode indicar um alto índice de diversidade local (Dajoz 1983), e corrobora com o padrão florístico para florestas tropicais úmidas como a Mata Atlântica observado em outros estudos (Silva & Pôrto 2007, Borella *et al.* 2019).

Distribuição das espécies por substrato e fitofisionomias - As amostras analisadas apresentaram-se ralas e pouco vistosas, observações corroboradas por Gradstein *et al.* (2001) que descrevem as briófitas das Florestas Tropicais de planície como pouco conspicuas, formando tapetes bem aderidos aos substratos. Os grupos briocenológicos mais expressivos foram corticícola (71 espécies), epixila (22), arenícola (13) e terrícola (11) (figura 5). Os grupos casmófita, saxícola e epifila apresentaram, respectivamente, oito, seis e duas espécies apenas. Os resultados estão de acordo, parcialmente, com Gradstein *et al.* (2001), os quais afirmam que a maioria das briófitas nas Florestas Tropicais úmidas crescem como corticícola ou epifila, sendo menos frequentes em solo e rochas.

Os troncos propiciam a colonização por diversos táxons, já que apresentam condições variadas de temperatura, umidade, luminosidade, estrutura e química da casca (Gradstein *et al.* 2001, Frahm 2003). Além disso, conforme Carmo *et al.* (2015), Paiva *et al.* (2015) e Borella *et al.* (2019) também verificaram, os substratos mais colonizados por briófitas refletem diretamente a alta disponibilidade desses bem como as condições dos ambientes nos quais se encontravam.

As espécies corticícolas são as mais abundantes nas duas fitofisionomias com vegetação de porte arbóreo, FARR e FPR. Essas fitofisionomias foram as mais ricas em relação ao número de espécies, respectivamente, 70 e 39 espécies. Em contraste com BU e FARD que apresentaram, respectivamente, nove e 11 espécies. Essas fitofisionomias caracterizam-se pela vegetação de porte herbáceo ou arbustivo e estão mais sujeitas a fatores abióticos estressantes como o vento, salinidade,

Tabela 1. Lista de espécies de briófitas ocorrentes no Parque Estadual de Itapeva, Torres, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Freq.: Frequência de ocorrência 1 - rara (1-5 ocorrências), pouco frequente (6-10), assídua (11-20), frequente (21-30) e muito frequente (>31). Briocenose: arenícola (AR), casmófito (CA), corticícola (CO), epífila (EF), epixila (EX), saxícola (SA) e terrícola (TE). Fitofisionomias: baixadas úmidas (BU), floresta arenosa de restinga sobre dunas (FARD), floresta arenosa de restinga sobre afloramento rochoso (FARR) e floresta paludosa de restinga (FPR). Ocor.Bio.: Ocorrência nos biomas brasileiros: AM (Amazônia), CA (Caatinga), CE (Cerrado), MA (Mata Atlântica), PA (Pampa), PN (Pantanal). Voucher: registro de exsicata. *: Nova ocorrência para o Rio Grande do Sul. **: Nova ocorrência para a região Sul. ¹ Classificação conforme Silva & Pôrto (2007). ² Distribuição conforme Flora do Brasil 2020 (2020).

Táxon	Freq.	Briocenose	Fitofis.	Ocor.Bio.	Voucher
BRYOPHYTA					
Brachytheciaceae					
<i>Aerolindigia capillacea</i> (Hornsch.) M. Menzel	Rara	CO	FARR	MA	Dewes & Bordin, 156p.p.
<i>Helicodontium capillare</i> (Hedw.) A.Jaeger	Frequente	AR, CO, EX, SA, TE	FARD, FARR, FPR	AM, CE, MA, PA	Dewes & Bordin, 142p.p.
<i>Rhynchostegium scariosum</i> (Taylor) A. Jaeger	Rara	CO, EX	FARR	MA	Dewes & Bordin, 180
<i>Rhynchostegium serrulatum</i> (Hedw.) A.Jaeger	Rara	EX	FARR	MA	Dewes <i>et al.</i> , 154
Bryaceae					
<i>Bryum argenteum</i> Broth.	Rara	AR	FARD, FARR, FPR	AM, CA, CE, MA, PA	Dewes & Bordin, 166p.p.
<i>Bryum atenense</i> Williams**	Rara	AR	FARD	AM, CA, CE, MA	Dewes & Bordin, 166p.p.
<i>Rosulabryum densifolium</i> (Brid.) Ochyra	Rara	TE	FARR	AM, CA, MA, PA	Dewes & Bordin, 164
Calympereaceae					
<i>Syrrhopodon gaudichaudii</i> Mont.	Rara	EX	FPR	AM, CA, CE, MA, PN	Dewes & Bordin, 323
<i>Syrrhopodon parasiticus</i> (Brid.) Besch.	Pouco frequente	CO, EX	FARR, FPR	AM, CE, MA, PN	Dewes <i>et al.</i> , 137p.p.
Cryphaeaceae					
<i>Schoenobryum concavifolium</i> (Griff.) Gangulee	Rara	CO	FPR	AM, CE, MA, PA, PN	Dewes & Bordin, 315
Dicranaceae					
<i>Campylopus flexuosus</i> (Hedw.) Brid.	Rara	AR	BU	MA	Dewes & Bordin, 209
<i>Campylopus introflexus</i> (Hedw.) Brid.	Pouco frequente	AR	BU, FARD	MA	Dewes & Bordin, 207
<i>Campylopus occultus</i> Mitt.	Rara	AR, TE	BU, FARR	AM, CE, MA, PA, PN	Dewes & Bordin, 208
<i>Campylopus surinamensis</i> Müll. Hal.*	Rara	TE	FARR	AM, CE, MA, PN	Dewes & Bordin, 217
Fabroniaceae					
<i>Fabronia ciliaris</i> var. <i>polycarpa</i> (Hook.) W.R. Buck	Rara	CO	FARR	AM, CA, CE, MA, PN	Dewes <i>et al.</i> , 148
Fissidentaceae					
<i>Fissidens angustifolius</i> Sull.	Rara	CA	FARR	AM, CA, CE, MA, PA, PN	Dewes & Bordin, 169p.p.
<i>Fissidens curvatus</i> Hornsch.	Rara	SA	FARR	MA	Dewes & Bordin, 167
<i>Fissidens elegans</i> Brid.	Rara	CA, SA	FARR	AM, CA, CE, MA, PA, PN	Dewes <i>et al.</i> , 132
<i>Fissidens intromarginatus</i> (Hampe) Mitt.	Rara	SA	FARR	AM, CA, CE, MA, PN	Dewes & Bordin, 170

continua

Tabela 1 (continuação)

<i>Fissidens serratus</i> Müll.Hal.	Rara	CA, CO	FARR, FPR	AM, CA, CE, MA	Dewes & Bordin, 169p.p.
<i>Fissidens zollingeri</i> Mont.	Rara	CA, TE	FARR	AM, CA, CE, MA, PN	Dewes & Bordin, 140p.p.
Hypnaceae					
<i>Chryso-hypnum diminutivum</i> (Hampe) W.R.Buck	Rara	CO, EX	FARD, FARR	AM, CE, MA, PA, PN	Dewes <i>et al.</i> , 195
Hypopterygiaceae					
<i>Hypopterygium tamarisci</i> (Sw.) Brid. ex Müll.Hal.	Rara	CO, SA	FARR	MA	Dewes <i>et al.</i> , 134
Meteoriaceae					
<i>Floribundaria flaccida</i> (Mitt.) Broth.	Rara	CO	FARR	CE, MA, PN	Dewes <i>et al.</i> , 158
<i>Meteorium nigrescens</i> (Sw. ex Hedw.) Dozy & Molk.	Rara	CO	FARR	AM, CE, MA, PN	Dewes & Bordin, 150
Neckeraceae					
<i>Neckeropsis undulata</i> (Hedw.) Reichardt	Rara	CO	FARR, FPR	AM, CA, CE, MA, PN	Dewes <i>et al.</i> , 131
Orthostichellaceae					
<i>Orthostichella pachygastrella</i> (Müll.Hal.) B.H.Allen & Magill	Rara	CO	FARR, FPR	MA	Dewes & Bordin, 182
<i>Orthostichella rigida</i> (Müll.Hal.) B. H. Allen & Magill	Rara	CO	FARR	MA	Dewes & Bordin, 185
<i>Orthostichella versicolor</i> (Müll. Hal.) B.H.Allen & W.R.Buck	Rara	CO	FARR	AM, MA	Dewes & Bordin, 142p.p.
Orthotrichaceae					
<i>Groutiella apiculata</i> (Hook.) H.A.Crum & Steere	Rara	CO	FPR	AM, CE, MA, PN	Dewes & Bordin, 350
<i>Macromitrium richardii</i> Schwägr.	Assídua	CO	FARD, FARR, FPR	AM, MA	Dewes <i>et al.</i> , 157
<i>Macromitrium sharpii</i> Crum ex Vitt	Rara	CO	FARR	MA	Dewes <i>et al.</i> , 156
<i>Schlotheimia jamesonii</i> (Arn.) Brid.	Rara	CO	FARR, FPR	AM, CE, MA, PA	Dewes <i>et al.</i> , 136p.p.
<i>Schlotheimia rugifolia</i> (Hook.) Schwägr.	Pouco frequente	CO, EX	FARR, FPR	AM, CE, MA	Dewes <i>et al.</i> , 155
Phyllogoniaceae					
<i>Phyllogonium viride</i> Brid.	Rara	CO	FPR	MA	Dewes & Bordin, 325
Pilotrichaceae					
<i>Callicostella martiana</i> (Hornsch.) A.Jaeger	Rara	CA	FARR	CE, MA	Dewes <i>et al.</i> , 132p.p.
Pottiaceae					
<i>Tortella humilis</i> (Hedw.) Jenn.	Rara	AR, CA, EX	FARD, FARR	CA, CE, MA, PA, PN	Dewes & Bordin, 140p.p.
Pterobryaceae					
<i>Orthostichopsis tenuis</i> (A.Jaeger) Broth.	Rara	CO	FARR, FPR	MA	Dewes <i>et al.</i> , 183
<i>Orthostichopsis tijucae</i> (Müll. Hal.) Broth.	Rara	CO	FARR, FPR	MA	Dewes & Bordin, 313p.p.
<i>Pterobryon densum</i> Hornsch.	Rara	CO	FPR	MA	Dewes & Bordin, 320
Pylaisiadelphaceae					
<i>Isopterygium subbrevisetum</i> (Hampe) Broth.*	Rara	EX	FPR	AM, MA	Dewes & Bordin, 322

continua

Tabela 1 (continuação)

<i>Isopterygium tenerifolium</i> Mitt.	Rara	CO, EX	FARR	AM, CE, MA	Dewes & Bordin, 144
<i>Isopterygium tenerum</i> (Sw.) Mitt.	Assídua	AR, CO, EX, TE	BU, FARR, FPR	AM, CA, CE, MA, PA, PN	Dewes <i>et al.</i> , 186
Rachithecaceae					
<i>Uleastrum palmicola</i> (Müll.Hal.) R.H.Zander	Rara	CO	FARR	MA	Dewes <i>et al.</i> , 174
Sematophyllaceae					
<i>Brittonodoxa subpinnata</i> (Brid.) W.R. Buck, P.E.A.S.Câmara & Carv.-Silva	Muito frequente	AR, CO, EX, SA, TE	FARD, FARR, FPR	AM, CE, MA	Dewes <i>et al.</i> , 137p.p.
Sphagnaceae					
<i>Sphagnum palustre</i> L.	Rara	TE	BU, FPR	AM, CE, MA, PA, PN	Dewes & Bordin, 220
<i>Sphagnum recurvum</i> P.Beauv.	Rara	TE	FPR	CE, MA	Dewes & Bordin, 359
MARCHANTIOPHYTA					
Aneuraceae					
<i>Riccardia regnellii</i> (Ångstr.) G.K.Hell	Rara	CA, EX, TE	FARR	AM, CE, MA	Dewes <i>et al.</i> , 132p.p.
Cephaloziellaceae					
<i>Cylindrocolea planifolia</i> (Steph.) R.M.Schust.	Rara	AR	BU	AM, MA	Dewes & Bordin, 282p.p.
<i>Cylindrocolea rhizantha</i> (Mont.) R.M.Schust.**	Rara	AR	BU	AM, CE, MA	Dewes & Bordin, 282p.p.
Frullaniaceae					
<i>Frullania brasiliensis</i> Raddi	Rara	CO	FARR	CE, MA	Dewes <i>et al.</i> , 286
<i>Frullania caulisequa</i> (Nees) Nees	Rara	CO	FARR	MA	Dewes <i>et al.</i> , 223
<i>Frullania ericoides</i> (Nees) Mont.	Rara	CO	FARR	AM, CA, CE, MA, PA, PN	Dewes & Bordin, 255p.p.
<i>Frullania griffithsiana</i> Gottsche	Rara	CO	FPR	MA	Dewes & Bordin, 324
<i>Frullania riojaneirensis</i> (Raddi) Spruce	Rara	CO, EX	FPR	AM, CE, MA, PN	Dewes & Bordin, 341
Lejeuneaceae					
<i>Acanthocoleus trigonus</i> (Nees & Mont.) Gradst.	Assídua	CO	FARR	MA	Dewes & Bordin, 224
<i>Bryopteris filicina</i> (Sw.) Nees	Rara	CO	FARR	AM, CE, MA, PN	Dewes <i>et al.</i> , 222
<i>Cheilolejeunea rigidula</i> (Nees ex Mont.) R.M. Schust.	Rara	CO	FPR	AM, CA, CE, MA, PN	Dewes & Bordin, 332
<i>Cheilolejeunea unciloba</i> (Lindenb.) Malombe	Rara	CO	FPR	CE, MA	Dewes & Bordin, 319
<i>Cheilolejeunea xanthocarpa</i> (Lehm. & Lindenb.) Malombe	Rara	CO	FPR	CE, MA	Dewes & Bordin, 351
<i>Cololejeunea clavatopapillata</i> Steph.	Rara	EX	FPR	MA	Dewes & Bordin, 326
<i>Cololejeunea minutilobula</i> Herzog*	Rara	EF	FARR	MA	Dewes & Bordin, 266
<i>Drepanolejeunea anoplantha</i> (Spruce) Steph.	Rara	CO	FARR	AM, MA	Dewes <i>et al.</i> , 240p.p.
<i>Drepanolejeunea fragilis</i> Bischl.**	Rara	EX	FPR	AM, MA	Dewes & Bordin, 326p.p.

continua

Tabela 1 (continuação)

<i>Lejeunea adpressa</i> Nees	Rara	CO	FARR	AM, MA	Dewes & Bordin, 255p.p.
<i>Lejeunea angusta</i> (Lehm. & Lindenb.) Mont.**	Rara	CO	FARR	AM, CA	Dewes <i>et al.</i> , 138p.p.
<i>Lejeunea aphanes</i> Spruce**	Rara	CO	FARD	MA	Dewes & Bordin, 296p.p.
<i>Lejeunea bermudiana</i> (A.Evans) R.M.Schust.**	Rara	CO	FARR	AM, CA, MA	Dewes & Bordin, 172
<i>Lejeunea cancellata</i> Nees & Mont.	Rara	CO	FARR	CE, MA, PN	Dewes <i>et al.</i> , 236
<i>Lejeunea glaucescens</i> Gottsche	Rara	CO	FARR	AM, CE, MA, PN	Dewes <i>et al.</i> , 138p.p.
<i>Lejeunea flava</i> (Sw.) Nees	Assídua	CO, EX	FARR, FPR	AM, CA, CE, MA, PA, PN	Dewes & Bordin, 225
<i>Lejeunea laeta</i> (Lehm. & Lindenb.) Gottsche*	Rara	CO	FPR	MA	Dewes & Bordin, 342
<i>Lejeunea laetevirens</i> Nees & Mont.	Pouco frequente	CO	FARR, FPR	AM, CA, CE, MA, PN	Dewes & Bordin, 252
<i>Lejeunea monimiae</i> (Steph.) Steph.*	Rara	CO, EX	FARR	MA	Dewes <i>et al.</i> , 238
<i>Lejeunea phyllobola</i> Nees & Mont.	Pouco frequente	CO	FARR, FPR	AM, CA, CE, MA, PN	Dewes & Bordin, 259
<i>Lejeunea setiloba</i> Spruce	Rara	AR, CO	FARD	AM, CE, MA, PN	Dewes & Bordin, 231
<i>Lopholejeunea nigricans</i> (Lindenb.) Schiffn.	Rara	EX	FARR	AM, CE, MA, PN	Dewes & Bordin, 241
<i>Microlejeunea cystifera</i> Herzog**	Rara	CO	FARR	MA	Dewes <i>et al.</i> , 138p.p.
<i>Microlejeunea epiphylla</i> Bischl.	Rara	CO, EF	FARR	AM, CA, CE, MA, PN	Dewes <i>et al.</i> , 240p.p.
<i>Microlejeunea subulistipa</i> Steph.*	Rara	CO	FPR	MA	Dewes & Bordin, 353
<i>Schiffneriolejeunea polycarpa</i> (Nees) Gradst.	Rara	CO	FARR	AM, CA, CE, MA, PN	Dewes <i>et al.</i> , 229
Lepidoziaceae					
<i>Telaranea nematodes</i> (Gottsche ex Austin) M.A.Howe	Rara	CO	FPR	AM, CE, MA	Dewes & Bordin, 355
Lophocoleaceae					
<i>Lophocolea bidentata</i> (L.) Dumort.	Rara	CA	FARR	MA	Dewes <i>et al.</i> , 274
Metzgeriaceae					
<i>Metzgeria aurantiaca</i> Steph.	Rara	CO	FARR	AM, MA	Dewes <i>et al.</i> , 288
<i>Metzgeria brasiliensis</i> Schiffn.	Rara	CO, EX	FARD, FARR	MA	Dewes & Bordin, 296p.p.
<i>Metzgeria conjugata</i> Lindb.	Rara	CO	FARR	MA	Dewes <i>et al.</i> , 291
<i>Metzgeria convoluta</i> Steph.	Rara	CO	FARR, FPR	MA	Dewes & Bordin, 285
<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort.	Rara	CO	FARR	AM, CE, MA	Dewes & Bordin, 253
<i>Metzgeria myriopoda</i> Lindb.	Rara	CO	FARR, FPR	CE, MA	Dewes & Bordin, 352
<i>Metzgeria rufula</i> Spruce*	Rara	CO	FARR	MA	Dewes <i>et al.</i> , 289
Pallaviciniaceae					

continua

Tabela 1 (continuação)

<i>Symphyogyna brasiliensis</i> (Nees) Nees & Mont.	Rara	AR	BU	AM, CE, MA	Dewes & Bordin, 282p.p.
Plagiochilaceae					
<i>Plagiochila corrugata</i> (Nees) Nees & Mont.	Assídua	CO, EX	FARR, FPR	AM, CE, MA	Dewes <i>et al.</i> , 136p.p.
<i>Plagiochila crispabilis</i> Lindenb.	Rara	CO	FARR	MA	Dewes <i>et al.</i> , 269
<i>Plagiochila disticha</i> (Lehm. & Lindenb.) Lindenb.	Rara	CO	FARR	AM, CA, CE, MA, PN	Dewes <i>et al.</i> , 273p.p.
<i>Plagiochila martiana</i> (Nees) Lindenb.	Rara	CO	FARR	AM, CE, MA, PN	Dewes <i>et al.</i> , 138
<i>Plagiochila montagnei</i> Nees	Rara	CO	FARR	AM, MA	Dewes <i>et al.</i> , 273p.p.
<i>Plagiochila raddiana</i> Lindenb.	Rara	EX	FARR	AM, CE, MA	Dewes & Bordin, 279
Radulaceae					
<i>Radula javanica</i> Gottsche	Rara	CO	FPR	AM, CE, MA, PN	Dewes & Bordin, 348
<i>Radula nudicaulis</i> Steph.	Rara	CO	FPR	MA	Dewes & Bordin, 317
<i>Radula tectiloba</i> Steph.	Rara	CO	FPR	CE, MA, PN	Dewes & Bordin, 316

estresse hídrico, alta irradiação, escassez de nutrientes e alta mobilidade do solo (Cordazzo *et al.* 2006), além da restrita variedade de substratos. Na BU foram encontradas apenas espécies arenícolas (7) e terrícolas (2). Na FARD ocorreram sete espécies arenícolas, sete corticícolas e apenas uma epixila. Dewes *et al.* (*in press*) verificaram uma baixa similaridade entre a brioflora dessas fitofisionomias e substratos, e sugerem que essa singularidade brioflorística está relacionada à disponibilidade e peculiaridades dos substratos, bem como à heterogeneidade microambiental das fitofisionomias.

Ocorrência das espécies nos biomas brasileiros e conservação - Conforme os dados do Projeto Flora do Brasil 2020 (Flora do Brasil 2020), todas as espécies, exceto *Lejeunea angusta* ocorrem na Mata Atlântica, sendo que destas 31 espécies são exclusivas deste bioma. A Floresta Atlântica é apontada como o domínio fitogeográfico com maior riqueza de espécies, endemismos e espécies ameaçadas de briófitas no Brasil (Gradstein & Costa 2003, Costa *et al.* 2011, Costa & Peralta 2015). Das 31 espécies consideradas endêmicas da Floresta Atlântica, vale destacar *Aerolindigia capilacea*, *Rhynchostegium serrulatum*, *Campylopus introflexus*, *Orthostichopsis tijucae*, *Cololejeunea clavatopapillata*, *Cololejeunea minutilobula*, *Lejeunea aphanes* e *Microlejeunea cystifera* as quais são citadas para apenas 1-4 Estados brasileiros, ou seja, possuem distribuição geográfica restrita ou são pouco coletadas devido ao tamanho pequeno. Observa-se que estas espécies apresentam também frequência rara no PEVA, encontram-se em substrato específico, além de três delas terem sido identificadas pela primeira vez para o Estado, *Microlejeunea cystifera*, *Cololejeunea minutilobula* e *Lejeunea aphanes* conforme Bordin *et al.* (2020). Do mesmo modo, *Bryum atenense*, *Lejeunea angusta*,

Microlejeunea subulistipa e *Metzgeria rufula* que também apresentam frequência rara no PEVA, encontram-se em substrato específico e foram citadas pela primeira vez para o Estado, ampliando a distribuição geográfica conhecida. Destaca-se também *Lejeunea angusta* que era registrada apenas na Amazônia e Caatinga, sendo este o primeiro registro para a Mata Atlântica e para a Região Sul do Brasil, ampliando desta forma o conhecimento sobre a distribuição geográfica da mesma.

Dezesseis espécies são compartilhadas entre Mata Atlântica e outro bioma, sendo nove registradas para Mata Atlântica e Amazônia; seis espécies ocorrem na Mata Atlântica e Cerrado e uma espécie, *Campylopus introflexus* é registrada para Mata Atlântica e Pampa, ocorrendo exclusivamente no Estado do Rio Grande do Sul. Onze espécies não possuem registro apenas para o Pampa, entre elas espécies com ampla distribuição geográfica no Brasil, como *Fissidens intromarginatus* e *F. zollingeri*, o que indica a já relatada falta de coletas neste bioma. *Bryum atenense* e *Fissidens serratus* não são registrados no Pampa e Pantanal e *Bryum argenteum* não possui registro apenas para o Pantanal, possivelmente devido à falta de coletas, uma vez que estes biomas, historicamente, são os que menos possuem coletas de briófitas.

Por fim, apenas cinco espécies ocorrem em todos os biomas brasileiros, sendo três musgos: *Fissidens angustifolius*, *F. elegans*, *Isopterygium tenerum* e duas hepáticas: *Frullania ericoides* e *Lejeunea flava*, as quais também são bem distribuídas por quase todos os Estados brasileiros, conforme dados da Flora do Brasil 2020 (Flora do Brasil, 2020).

Nenhuma das espécies identificadas neste trabalho possui estado de conservação ameaçado no âmbito estadual (Rio Grande do Sul 2014) ou federal (Ministério do Meio

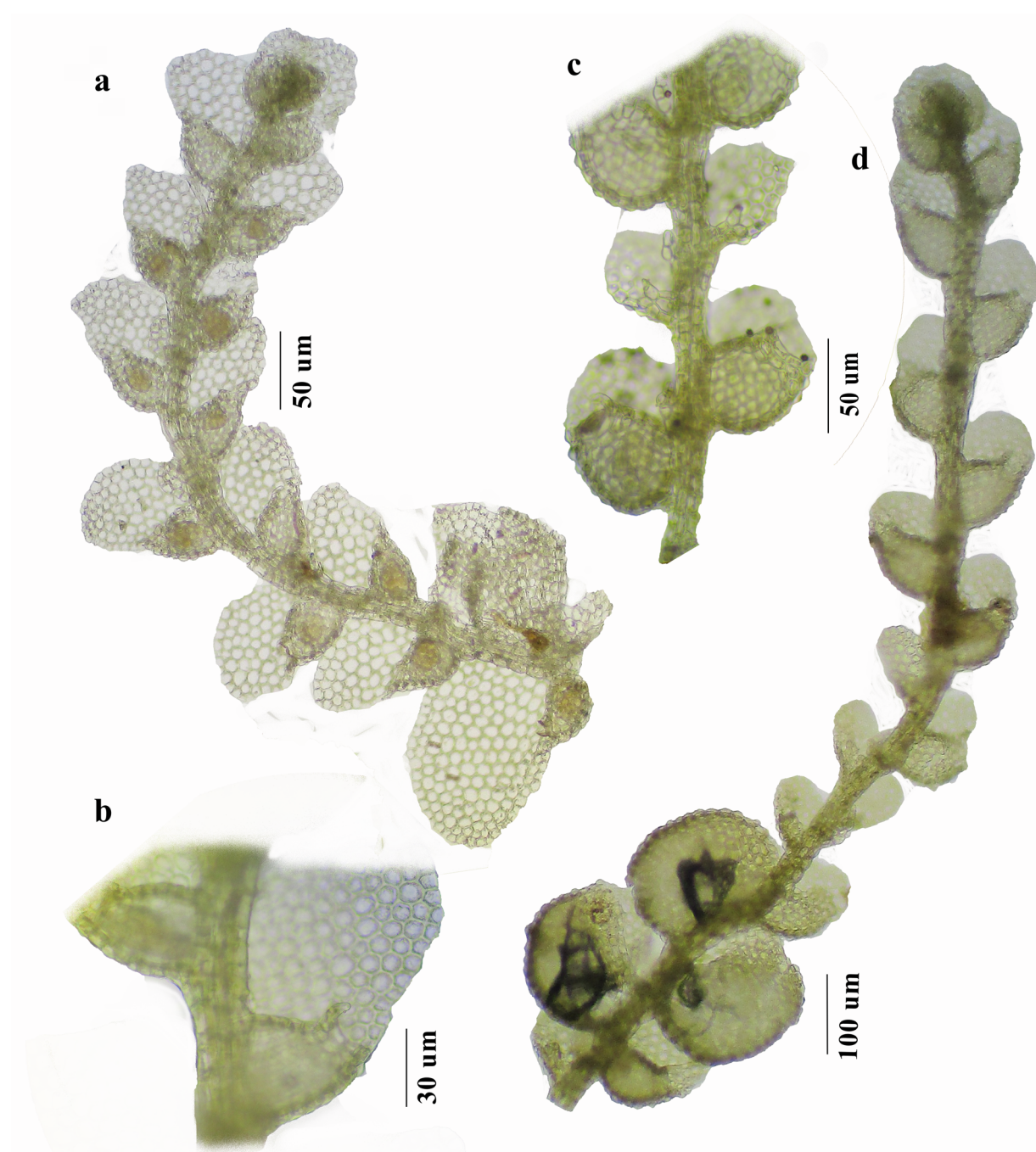


Figura 2. *Lejeunea angusta* (Lehm. & Lindenb.) Mont. a. Gametófito. b. Detalhe do lóbulo. *Microlejeunea cystifera* Herzog c. Detalhe do lóbulo. d. Gametófito.

Figure 2. *Lejeunea angusta* (Lehm. & Lindenb.) Mont. a. Gametophyte. b. Lobule detail. *Microlejeunea cystifera* Herzog c. Lobule detail. d. Gametophyte.

Ambiente 2014). Resultado que não pode ser interpretado positivamente visto que, de acordo com os dados disponíveis na Flora do Brasil 2020 (2020), a maioria dessas espécies (90) não foi avaliada quanto à ameaça.

A recorrente adição de novas citações (Yano & Bordin 2006, 2015, Bordin & Yano 2009a, 2009b, Weber *et al.* 2015, Aires *et al.* 2020, Bordin *et al.* 2020, Peralta *et al.* 2020) evidencia a falta de informações sobre a distribuição de espécies de briófitas no Estado e reforça a necessidade de levantamentos florísticos, para que possa ser avaliado o estado de conservação dessas no âmbito federal e estadual. Além disso, os levantamentos florísticos contribuem também para a conservação dos ambientes.

De acordo com Oliveira *et al.* (2017), o conhecimento da biodiversidade dentro das áreas protegidas no Brasil permanece escasso e a proteção efetiva desta biodiversidade depende da análise de informações sobre todos os grupos, não sendo justificável a substituição de todo o espectro da biodiversidade por alguns táxons para avaliar as prioridades de conservação. O estudo das briófitas de áreas de restinga demonstra-se relevante, uma vez que, considerando o papel ecológico desempenhado por essas plantas, o entendimento de sua distribuição e composição pode beneficiar a conservação desses ambientes dentro e fora do PEVA.

A lista de espécies de briófitas, bem como os demais dados reunidos neste estudo, amplia o conhecimento

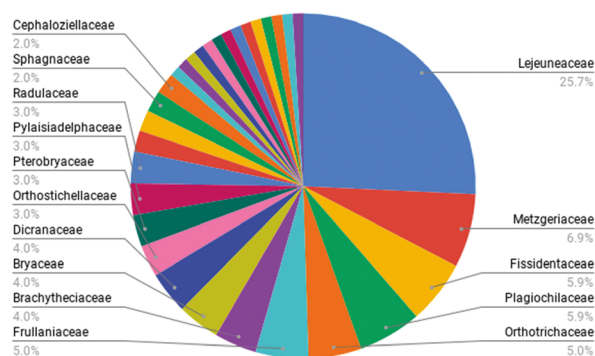


Figura 3. Representação gráfica da riqueza de espécies por famílias do Parque Estadual de Itapeva, Torres, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

Figure 3. Graphic representation of species richness by families of Parque Estadual de Itapeva, Torres, Rio Grande do Sul State, Brazil.

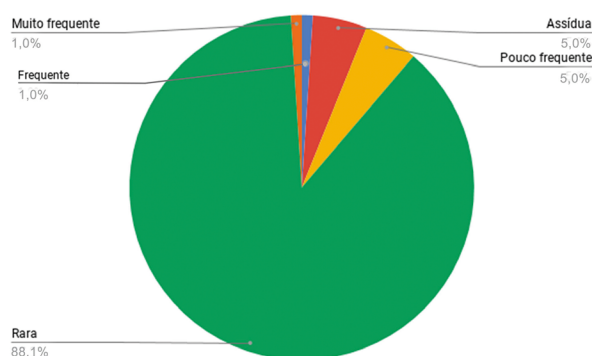


Figura 4. Representação gráfica do número de espécies por classe de frequência do Parque Estadual de Itapeva, Torres, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

Figure 4. Graphic representation of number of species by frequency class of Parque Estadual de Itapeva, Torres, Rio Grande do Sul State, Brazil.

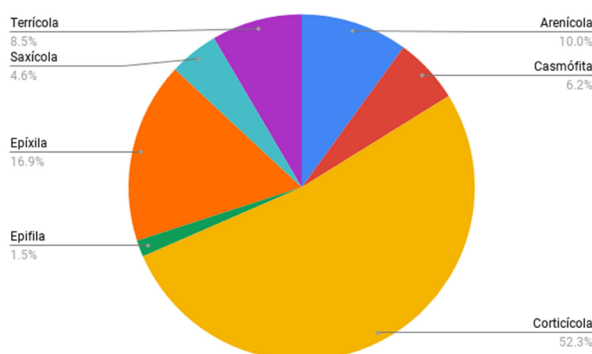


Figura 5. Representação gráfica do número de espécies por grupo briocenológico do Parque Estadual de Itapeva, Torres, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

Figure 5. Graphical representation of the number of species per briocenological group of Parque Estadual de Itapeva, Torres, Rio Grande do Sul State, Brazil.

taxonômico da flora briológica do Estado do Rio Grande do Sul, contribui com o conhecimento da biodiversidade e o Plano de Manejo do PEVA, e poderá servir como subsídio para estudos futuros relacionados à conservação de ecossistemas, à aplicação de briófitas como bioindicadores e outras pesquisas de ciência aplicada.

O elevado número de espécies de briófitas que estão sendo citadas pela primeira vez para o Estado do Rio Grande do Sul e para a região Sul do Brasil, além de uma espécie com nova citação para a Mata Atlântica, ressalta a importância e evidencia o papel fundamental do PEVA na conservação dos ecossistemas litorâneos e a biodiversidade associada a eles.

Agradecimentos

Agradecemos a equipe do Parque Estadual de Itapeva, pela recepção e prestabilidade; à Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - Litoral Norte, pela estrutura e equipamentos, imprescindíveis para a realização deste trabalho; à Ms. Bianca Kalinowski Canestraro, pela confirmação de *Bryum ateniense*; ao Ms. Leandro de Almeida Amélio, pela confirmação de *Telaranea nematodes*; às bolsistas Bárbara da Rosa e Janaina da Rosa, pelo auxílio ao longo do estudo; à Fundação Telefônica-Vivo, Associação Telecentro de Informação e Negócios, Hardfun Studios e B&S Educação e Tecnologia, pelo apoio financeiro na aquisição do microscópio óptico e estereomicroscópio.

Contribuição dos Autores

Talita da Silva Dewes: concepção da pesquisa, coleta e identificação das espécies, redação do artigo. Denilson Fernandes Peralta: auxílio na confirmação das identificações das espécies, redação do artigo. Juçara Bordin: concepção da pesquisa, coleta, auxílio na confirmação das identificações das espécies, redação do artigo.

Conflitos de Interesse

Não há conflitos de interesse.

Literatura Citada

- Aires, T., Garcia, M. & Bordin, J. 2020. Brioflora associada a arroio rural no município de Morro Redondo, Rio Grande do Sul, com novas ocorrências para o Pampa. *Pesquisas, Botânica* 74: 303-323.
- Bordin, J. & Yano, O. 2009a. Novas ocorrências de antóceros e hepáticas para o Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Brazilian Journal of Botany* 32(2): 189-211.
- Bordin, J. & Yano, O. 2009b. Novas ocorrências de musgos (Bryophyta) para o estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Brazilian Journal of Botany* 32(3): 455-477.
- Bordin, J., Valente, D.V., Peralta, D.F. & Câmara, P.E.A.S. 2020. *Sphaerocarpos mucilloi* (Sphaerocarpaceae, Marchantiophyta), a critically

- endangered species recollected in Rio Grande do Sul, Brazil, and *Sphaerocarpos texanus*, a new record to Brazil. *Rodriguesia* 71: e0231201.
- Bordin, J. & Yano, O.** 2010. Lista das Briófitas (Anthocerotophyta, Bryophyta, Marchantiophyta) do Rio Grande do Sul, Brasil. *Pesquisa, Botânica* 61:39-170.
- Bordin, J., Dewes, T.S., Peralta, D.F., Ferri, M. & Rosa, B.R.** 2020. New occurrences of bryophytes species in Southern Brazil: bryodiversity still scarcely known. *Check List* 16(4): 915–926.
- Borella, T.A.C., Peralta, D.F., & Milaneze-Gutierrez, M.A.** 2019. Briófitas do Parque do Ingá, Maringá, estado do Paraná, Brasil. *Pesquisas, Botânica* 73: 119-149.
- Brack, P.** 2009. Vegetação e paisagem do Litoral Norte do Rio Grande do Sul: exuberância, raridade e ameaças à biodiversidade. In: N. L. Würdig & S. M. F. Freitas (orgs.). *Ecosistemas e biodiversidade do Litoral Norte do RS*. Porto Alegre, Nova Prova.
- Brasil.** Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm. Acesso em 18-I-2020.
- Buck, W.R.** 1998. Pleurocarpous mosses of the West Indies. *Memoirs of The New York Botanical Garden*, 82:1-401.
- Carmo, D.M., Gasparino E.C. & Peralta D.F.** 2015. Análise comparativa de briófitas urbanas da região Noroeste do estado de São Paulo com demais trabalhos em diferentes fitofisionomias brasileiras. *Pesquisas, Botânica* 67: 255-272.
- Chilanti, S.B. & Bordin, J.** 2016. Variação vertical de Briófitas Epífitas na APA Morro de Osório, Osório, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Eletrônica Científica da UERGS* 2(1): 5-17.
- CNUC.** Painel Dinâmico do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação. Disponível em <http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs.html>. Acesso em 15-I-2020.
- Cordazzo, C.V., Paiva, J.B. & Seeliger, U.** 2006. Guia ilustrado- Plantas das Dunas da Costa Sudoeste Atlântica. Pelotas, USEB.
- Costa, D.P.** 2010. Briófitas. In: R. C. FORZZA *et al.* (orgs.). *Catálogo de plantas e fungos do Brasil*, 1ª ed. Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
- Costa, D.P. & Peralta, D.F.** 2015. Bryophytes diversity in Brazil. *Rodriguésia* 66(4): 1063-1071.
- Costa, D.P., Pôrto, K.C., Luizi-Ponzo, A.P., Ilkiu-Borges, A.L., Bastos, C.J.P., Câmara, P.E.A. S., Peralta, D.F., Bôas-Bastos, S.B.V., Imbassahy, C.A.A., Henriques, D.K., Gomes, H.C.S., Rocha, L.M., Santos, N.D., Siviero, T.S., Vaz-Imbassahy, T.F. & Churchill, S.P.** 2011. Synopsis of the Brazilian moss flora: checklist, distribution and conservation. *Nova Hedwigia* 93: 277-334.
- Crandall-Stotler, B., Stotler, R.E. & Long, D.G.** 2009. Morphology and classification of the Marchantiophyta. In: B. Goffinet & A.J. Shaw (eds.). *Bryophyte Biology*. 2ª ed. Cambridge, Cambridge University Press.
- Dajoz, R.** 1983. *Ecologia geral*. 4ª ed. Petrópolis, Editora Vozes.
- Dewes, T.S., Santos, N.D. & Bordin, J.** *In press*. What does a phytophysiognomic mosaic reveal about mosses and liverworts from the subtropical Atlantic Forest? *Acta Botanica Brasilica*.
- Duarte, M.M. & Bencke, G.A.** (orgs.). 2006. Plano de Manejo do Parque Estadual de Itapeva: Relatório final. Porto Alegre, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul.
- Filgueiras, T.S., Brochado, A.L., Nogueira, P.E. & Guala, G.F.** 1994. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. *Cadernos de Geociências* (12): 39-43.
- Flora Do Brasil 2020.** 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em 18-I-2020
- Frahm, J.P.** 2003. *Manual of Tropical Bryology*. Tropical Bryology 23: 1-196.
- Fudali, E.** 2001. The ecological structure of the bryoflora of Wrocław's parks and cemeteries in relation to their localization and origin. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 70(3): 229-235.
- Gamba, M.S.** 2015. Briófitas epixilas de troncos em diferentes estágios de decomposição em um remanescente de Mata Atlântica em Osório, Rio Grande do Sul, Brasil. Disponível em <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/143833>. Acesso em 18-I-2020.
- Gams, H.** 1932. Bryocoenology (moss-societies). In: Verdoorn Fr. (ed.). *Manual of Bryology*. Martinus Nijhoff, The Hague. pp. 323-366.
- Glime, J.M.** 2017. *Bryophyte Ecology*. Disponível em <https://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology/>. Acesso em 18-I-2020.
- Goffinet, B., Buck, W.R. & Shaw, A.J.** 2009. Morphology, anatomy and classification of the Bryophyta. In: B. Goffinet & A.J. Shaw (eds.). *Bryophyte Biology*. 2ª ed. Cambridge, Cambridge University Press.
- Gradstein, S.R. & Costa, D.P.** 2003. The hepaticae and anthocerotae of Brazil. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 87:1-318.
- Gradstein, S.R., Churchill, S.P. & Salazar-Allen, N.** 2001. Guide to the bryophytes of tropical America. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 86:1-577.
- Heidtmann, L.P.** 2012. Florística e ecologia de briófitas em um fragmento de restinga no extremo sul do Brasil. Disponível em <http://repositorio.furg.br/handle/1/6265>. Acesso em 18-I-2020.
- Ministério do Meio Ambiente.** Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Disponível em http://dados.gov.br/dataset/portaria_443. Acesso em 18-I-2020.
- Oliveira, U., Soares-Filho, B.S., Paglia, A.P., Brescovit, A.D., Carvalho, C.J., Silva, D.P., Rezende, D.T., Leite, F.S.F., Batista, J.A.N., Barbosa, J. P. P. P., Stehmann, J.R., Ascher, J.S., Vasconcelos, M.F., De Marco, P., Lowenberg-Neto, P., Ferro, V.G. & Santos, A.J.** 2017. Biodiversity conservation gaps in the Brazilian protected areas. *Scientific reports* 7(1), 9141.

- Paiva, L.A., Silva, J.C., Passarella, M.A. & Luiz-Ponzo, A.P.** 2015. Briófitas de um fragmento florestal urbano de Minas Gerais (Brasil). *Pesquisas, Botânica* 67: 181-199.
- Peralta, D.F., Bordin, J., Valente, D.V., Câmara, P.E.A.S. & Stech, M.** 2020. First record of the family Gigaspermaceae (Bryophyta) in Brazil. *Hoehnea* 47: e102020.
- Ribeiro, A.M., Bauermann, S.G. & Scherer, C.S. (orgs.).** 2009. Quaternário do Rio Grande do Sul: integrando conhecimentos. Porto Alegre, Sociedade Brasileira de Paleontologia.
- Richards, P.W.** 1984. The ecology of tropical forest bryophytes. In: Schuster RM. (ed.) *New Manual of Bryology*. Nichinan, Hattori Botanical Laboratory.
- Rio Grande Do Sul.** Decreto nº 30.377, de 14 de outubro de 1981. Disponível em http://www.al.rs.gov.br/legis/M010/M0100099.ASP?Hid_Tipo=TEXT0&Hid_Toda sNormas=25304&hTexto=&Hid_IDNorma=25304. Acesso 18-I-2020.
- Rio Grande Do Sul.** Decreto nº 42.009, de 12 de dezembro de 2002. Disponível em http://www.al.rs.gov.br/legis/M010/M0100099.ASP?Hid_Tipo=TEXT0&Hid_Tod asNormas=724&hTexto=&Hid_IDNorma=724. Acesso em 01-XII-2020.
- Rio Grande Do Sul.** Decreto nº 52.109, de 19 de dezembro de 2014. Disponível em <http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/DEC%2052.109.pdf>. Acesso em 18-I-2020.
- Rio Grande Do Sul.** 2020. Unidades de Conservação. Disponível em <http://www.sema.rs.gov.br/unidades-de-conservacao-2016-10>. Acesso em 18-I-2020.
- Silva, M.P.P. & Pôrto, K.C.** 2007. Composição e riqueza de briófitas epíxilas em fragmentos florestais da Estação Ecológica de Murici, Alagoas. *Revista Brasileira de Biociências* 5(S2): 243-245.
- Stotler, R.E. & Crandall-Stotler, B.** 2005. A revised classification of the Anthocerotophyta and a checklist of the hornworts of North America, North of Mexico. *The Bryologist* 108(1): 16-26.
- Valente, E.D.B. & Pôrto, K.C.** 2006. Hepatics (Marchantiophyta) from a fragment of Atlantic Forest in Serra da Jibóia, in the Municipality of Santa Teresinha, Bahia State, Brazil. *Acta Botanica Brasilica* 20(2): 433-441.
- Vanderpoorten, A. & Goffinet, B.** 2009. Introduction to bryophytes. Cambridge, Cambridge University Press.
- Waechter, J.L.** 1985. Aspectos ecológicos da vegetação de restinga no Rio Grande do Sul, Brasil. *Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS, série Botânica* 33(1): 49-68.
- Weber, D.A., Bordin, J. & Prado, J.F.** 2015. Briófitas de um fragmento de mata de restinga do Litoral Norte do Rio Grande do Sul, Brasil. *Pesquisas: Botânica* 67: 81-8.
- Yano, O. & Bordin, J.** 2006. Novas ocorrências de briófitas para o Rio Grande do Sul, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica* 18: 111-122.
- Yano, O. & Bordin, J.** 2015. Briófitas da restinga de Tapes, Rio Grande do Sul, Brasil. *Pesquisas, Botânica* 68: 177-209.

Recebido: 09.12.2020

Aceito: 27.05.2021

Editor Associado: Anna Luiza Ilkiu-Borges

