

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL

DIEGO ALEXANDRE WEBER

**BRIÓFITAS DE UM FRAGMENTO DE MATA DE RESTINGA DO LITORAL NORTE
DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL**

IMBÉ

2014

DIEGO ALEXANDRE WEBER

**BRIÓFITAS DE UM FRAGMENTO DE MATA DE RESTINGA DO LITORAL NORTE
DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas com ênfase em Biologia Marinha e Costeira pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Dr. João Fernando Prado

Co-orientadora: Dr^a Juçara Bordin

IMBÉ

2014

Aos examinadores,

Este trabalho está formatado segundo “SILVA, L. N. *et al.* **Manual de Trabalhos Acadêmicos e Científicos: Orientações Práticas à Comunidade Universitária da UERGS.** Porto Alegre: UERGS, 2013. 149 p.” que é baseado nas normas da ABNT.

Weber, Diego Alexandre

Briófitas de um fragmento de mata de restinga do Litoral Norte do Rio Grande do Sul, Brasil / Diego Alexandre Weber, 2014.

75 f.

Orientador: João Fernando Prado.

Coorientadora: Juçara Bordin.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) -- Universidade Estadual do Rio Grande do Sul em parceria com Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Biociências, Curso de Ciências Biológicas: Biologia Marinha e Costeira, Osório/Imbé, BR – RS, 2014.

1. Brioflora 2. Restinga. 3. Rio Grande do Sul, Litoral Norte. I. Prado, João Fernando, orient. II. Bordin, Juçara, coorient. III. Título.

Adaptado do Sistema de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFRGS com dados fornecidos pelo autor.

DIEGO ALEXANDRE WEBER

**Briófitas de um fragmento de mata de restinga do Litoral Norte do Rio Grande
do Sul, Brasil**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial para
obtenção de Bacharel em Ciências
Biológicas com ênfase em Biologia
Marinha e Costeira pela Universidade
Estadual do Rio Grande do sul e
Universidade Federal do Rio Grande do
Sul.

Aprovado em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Dr. Denilson Fernandes Peralta

Dr. Hermeson Cassiano de Oliveira

Prof. Dr. Paulo Henrique Ott
Coordenador da atividade Trabalho de Conclusão II – CBM

Imbé

2014

Dedicado à Elisabeth Wittmann.
Mãe, amiga e exemplo.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço aos meus pais, Elisabeth e Pedrinho, que sempre incentivaram a minha busca ao conhecimento. Além disso, agradeço à educação oferecida, às regras impostas, aos puxões de orelha e, principalmente, ao carinho em todas as circunstâncias. Amo vocês.

Aos meus irmãos, Rodrigo e Adriano, pelos cuidados e pela parceria. Como caçula, sofri nas mãos de vocês, mas é bom demais poder tê-los hoje como irmãos e amigos.

Ao meu sobrinho Vicente pelo simples fato de existir e de me arrancar sorrisos com sua esperteza e frases inesperadas. Tu vais longe, guri!

Ao meu padraсто Eurico, por todo o apoio concedido durante esses anos de faculdade. E claro, pelos carteados de muitas noites!

Ao Professor João Fernando Prado, por aceitar me orientar e tornar este trabalho possível, e também por me ajudar a ser um aluno e profissional mais responsável ao longo deste curso. Obrigado por estar sempre disponível, pelos conselhos e pelas conversas.

À Professora Juçara Bordin, co-orientadora e amiga, por me ensinar sobre as briófitas e pela disposição em auxiliar sempre que possível, mesmo em tempos turbulentos (leia-se época de concurso). Obrigado pelas risadas e pela companhia, e por aceitar este desafio e andar junto comigo.

Ao Dr. Denilson Peralta, pelo auxílio na determinação e confirmação de algumas espécies.

À Marcinha, pela ajuda em todas as encrencas, por ouvir os desabafos e pelos sorrisos contagiantes de todos os dias.

Aos bibliotecários Stella e Ângelo, pela simpatia, pela disposição e pela ajuda com a maior boa vontade do mundo.

Aos professores do curso, por auxiliarem de maneira fundamental na minha formação e pela amizade demonstrada em várias circunstâncias. Em especial ao professor Ênio Lupchinski Júnior, por colaborar com a idéia inicial deste trabalho.

Aos colegas e amigos de todo o curso, que de alguma forma fizeram parte da minha vida nestes anos e, principalmente, à turma cinco, a melhor turma de todas!

Ao Eduardo e à Cristiane, pela amizade recente e pelas risadas sinceras, além das conversas de horas, as jogatinas e os banquetes.

Ao Thales, pela amizade e pela ajuda nas correrias em função deste TCC.

Aos amigos de sempre, Marcelo, Paola e Alice. Sem vocês estes anos não teriam graça. Obrigado pela amizade e pelos melhores momentos do curso.

À Manoela que, mesmo de longe, permaneceu por perto. Obrigado pela amizade descontraída, pelas risadas, pelas conversas sérias e bestas e por fazer parte da minha vida da maneira mais sincera. Tu és única.

E à Luana, pela amizade inigualável nestes últimos anos. Não existem palavras que possam descrever o que nos tornamos juntos, então só agradeço pela companhia, pelas piadas, pelos momentos bizarros que só a gente passa, por compartilhar o azar e as reclamações, mas também as risadas e tudo o que vivemos ao longo do curso e fora dele. Obrigado!

RESUMO

As restingas são caracterizadas por campos arenosos que agrupam formações vegetais ricas em diversas espécies. Estes ambientes são afetados por fatores climáticos, geomorfológicos e edáficos, que também podem determinar a composição de sua brioflora. As briófitas são plantas criptogâmicas e avasculares de pequeno porte, com representantes frequentemente associados ao solo e à vegetação arbórea das restingas. Com relação ao estudo de briófitas de restingas, são conhecidos seis trabalhos publicados no Brasil. São inventários florísticos e nenhum foi publicado para as restingas do Rio Grande do Sul. O objetivo geral do presente trabalho consiste em realizar o levantamento das espécies de briófitas que ocorrem em um fragmento de mata de restinga no município de Imbé, Litoral Norte do Rio Grande do Sul. Imbé possui uma área territorial de 39, 549 km², e está inserido em uma região de clima subtropical úmido, com atuação de massas de ar subtropicais e polares, e precipitações regularmente distribuídas no decorrer do ano. A temperatura média anual é de aproximadamente 19°. O fragmento explorado está inserido nas dependências do Centro de Estudos Costeiros Limnológicos e Marinheiros (CECLIMAR), do Instituto de Biociências, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), cuja área aproximada é de 12 hectares. Foram realizadas coletas de Agosto/2013 a Maio/2014, utilizando-se o método tradicional para coleta e identificação do grupo. Foram coletadas 189 amostras, sendo identificadas 47 espécies de briófitas, agrupadas em 33 gêneros e 24 famílias. Do total de espécies, ocorreram 30 musgos distribuídos em 23 gêneros e 17 famílias, e 17 hepáticas distribuídas em dez gêneros e sete famílias. A hepática epífila *Cololejeunea cardiocarpa* (Mont.) A.Evans e o musgo terrícola *Campylopus fragilis* (Brid.) B.S.G. são novas ocorrências para o Rio Grande do Sul. *Archilejeunea parviflora* (Nees) Schiffn., *Campylopus flexuosus* (Hedw.) Brid., *Lejeunea laetevirens* Nees & Mont, *Chenia leptophylla* (Müll.Hal.) R.H.Zander, *Meiothecium boryanum* (C. Müll.) Mitt., *Pterigonidium pulchellum* (Hook.) Müll.Hal. e *Sphagnum perichaetiale* Hampe, encontradas no local, constituem-se no segundo registro para o estado. Lejeuneaceae foi a família mais representativa, com um total de quatro gêneros e seis espécies. Em relação aos aspectos ecológicos do grupo, o maior número de espécies foi coletado nos meses de primavera, totalizando 16 espécies de musgos e 13 espécies de hepáticas. Este número também foi mais expressivo na área de mata fechada, provavelmente devido ao maior sombreamento e à maior disposição de substrato corticícola, no qual foi coletada a maioria das espécies. Infere-se que *Cololejeunea cardiocarpa* seja sensível a condições de alta temperatura e seca, já que foi encontrada apenas no inverno. O número de espécies encontrado foi expressivo, se for considerada a pequena extensão do fragmento e quando comparado a outros trabalhos de restinga. O registro de sete espécies como segunda ocorrência e duas novas ocorrências para o estado comprova a necessidade de mais estudos briológicos no Rio Grande do Sul, a fim de ampliar a distribuição geográfica de algumas espécies.

Palavras-chave: Brioflora. Restinga. Litoral Norte do Rio Grande do Sul.

ABSTRACT

Restingas are characterized by sandy fields which contains rich vegetation with diverse species. These environments are affected by weather, geomorphological and edaphic factors that may also determine the composition of their bryophyte flora. Bryophytes are cryptogams and nonvascular small plants, often associated with soil and woody vegetation of restingas. Regarding the study of restinga's bryophytes, are known six papers published in Brazil which is floristic inventories and none were published for the Rio Grande do Sul restingas. The overall objective of this study is to conduct a survey of the species of bryophytes occurring in a fragment of restinga forest in the municipality of Imbé, North Coast of Rio Grande do Sul. Imbé has an area of 39 549 km², and is inserted in a region of humid subtropical climate, with operating mass of subtropical and polar air and precipitation regularly distributed through the year. The average annual temperature is approximately 19°C. The fragment explored belongs to the Centro de Estudos Costeiros Limnológicos e Marinhas (CECLIMAR), Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), which the approximate area is 12 hectares. Collections were performed between August/2013 and May/2014, using the traditional method for collection and identification of the group. 189 samples were collected in which 47 species of bryophytes were identified, grouped in 33 genera and 24 families. From the total species identified, 30 were mosses distributed in 23 genera and 17 families, and 17 were liverworts distributed in ten genera and seven families. Liverwort epífila *Cololejeunea cardiocarpa* (Mont.) A.Evans and terrestrial moss *Campylopus fragilis* (Brid.) BSG are new records for the Rio Grande do Sul *Archilejeunea parviflora* (Nees) Schiffn., *Campylopus flexuosus* (Hedw.) Brid., *Lejeunea laetevirens* Nees & Mont., *Chenia leptophylla* (Müll.Hal.) RHZander, *Meiothecium boryanum* (C. Müll.) Mitt., *Pterigonidium pulchellum* (Hook.) Müll.Hal. and *Sphagnum perichaetiale* Hampe, found in the site, constitute the second record for the state. Lejeuneaceae was the most representative family with a total of four genera and six species. Regarding the ecological aspects of the group, the largest number of species was collected in the spring months, totaling 16 species of mosses and 13 species of hepatics. This number was also more pronounced in the closed forest area, probably due to increased shading and greater willingness to corticicole substrate, which was collected most species. It is inferred that *Cololejeunea cardiocarpa* is sensitive to conditions of high temperature and drought, as it was found only in winter. The number of species found was significant, if considers the small extension of the fragment and compared to other works in restingas. The record of seven species as second occurrence and two new records for the state proves the need for more studies with briophytes in Rio Grande do Sul, in order to extend the geographical distribution of some species.

Key-words: Bryophytes flora. Restinga. North coast of Rio Grande do Sul.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Localização da área de estudo.....	20
Figura 2 - Área de mata fechada, com predominância de vegetação arbórea.....	21
Figura 3 - Área de mata aberta, com predominância de vegetação arbustiva.....	22
Figura 4 - Métodos de coleta.....	23
Figura 5 - Estruturas de <i>Archilejeunea parviflora</i>	29
Figura 6 - Estruturas de <i>Cololejeunea cardiocarpa</i>	31
Figura 7 - Estruturas de <i>Lejeunea laetevirens</i>	33
Figura 8 - Filídio de <i>Campylopus flexuosus</i>	41
Figura 9 - Estruturas de <i>Campylopus flexuosus</i>	41
Figura 10 - Estruturas de <i>Campylopus fragilis</i>	43
Figura 11 - Filídio espatulado de <i>Uleastrum palmicola</i>	51
Figura 12 - Estruturas de <i>Uleastrum palmicola</i>	52
Figura 13 - Estruturas do filídio de <i>Sphagnum perichaetiale</i>	57
Figura 14 - Estruturas celulares de <i>Sphagnum perichaetiale</i>	58
Figura 15 - Famílias mais representativas em número de espécies coletadas.....	60
Figura 16 - Quadro de espécies coletadas conforme o substrato.....	61
Figura 17 - Quadro de espécies ocorrentes conforme a sazonalidade.....	64

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1	RESTINGAS.....	14
2.2	BRIÓFITAS.....	15
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	20
3.1	MÉTODOS DE COLETA.....	22
3.2	TRATAMENTO DAS AMOSTRAS.....	23
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
4.1	MARCHANTIOPHYTA.....	25
	JUBULACEAE.....	25
	<i>Frullania brasiliensis</i> Raddi.....	25
	<i>Frullania caulisequa</i> (Nees) Nees.....	26
	<i>Frullania ericoides</i> (Nees) Mont.	26
	<i>Frullania riojaneirensis</i> (Raddi) Spruce.....	27
	LEJEUNEACEAE.....	28
	<i>Archilejeunea parviflora</i> (Nees) Schiffn.	28
	<i>Cololejeunea cardiocarpa</i> (Mont.) A. Evans.....	29
	<i>Lejeunea flava</i> (Sw.) Nees.....	32
	<i>Lejeunea laetevirens</i> Nees e Mont.	32
	<i>Lejeunea setiloba</i> Spruce	33
	<i>Cheilolejeunea xanthocarpa</i> (Lehm. e Lindenb.) A.Evans	34
	LEPIDOZIACEAE.....	35
	<i>Telaranea diacantha</i> (Mont.) Engel e Merr.	35
	<i>Telaranea nematodes</i> (Gottsche ex Austin) M.A.Howe	35
	METZGERIACEAE.....	35
	<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort.	35
	PALLAVICINACEAE.....	36
	<i>Pallavicinia lyellii</i> (Hook.) S.F.Gray.....	36
	PLAGIOCHILACEAE.....	36
	<i>Plagiochila corrugata</i> (Nees) Nees e Mont.....	36

	<i>Plagiochila martiana</i> (Nees) Lindenb.....	37
4.2	BRYOPHYTA.....	38
	BRACHYTHECIACEAE.....	38
	<i>Rhynchostegium serrulatum</i> (Hedw.) A.Jaeger.....	38
	BRYACEAE.....	38
	<i>Rosulabryum densifolium</i> (Brid.) Ochyra.....	38
	CRYPHAEACEAE.....	39
	<i>Cryphaea filiformis</i> (Hedw.) Brid.	39
	DICRANACEAE.....	39
	<i>Bryohumbertia filifolia</i> (Hornsch.) J.-P. Frahm.....	39
	<i>Campylopus flexuosus</i> (Hedw.) Brid.....	40
	<i>Campylopus fragilis</i> (Brid.) B.S.G.	42
	ENTODONTACEAE.....	44
	<i>Erythrodontium longisetum</i> (Hook.) Paris.....	44
	FISSIDENTACEAE.....	44
	<i>Fissidens angustifolius</i> Sull.	44
	<i>Fissidens crispus</i> Mont.	44
	<i>Fissidens submarginatus</i> Bruch.....	45
	HOOKERIAACEAE.....	46
	<i>Cyclodictyon albicans</i> (Hedw.) Kuntze.....	46
	HYPNACEAE.....	46
	<i>Isopterygium tenerifolium</i> Mitt.	46
	LESKEACEAE.....	47
	<i>Haplocladium microphyllum</i> (Hedw.) Broth.....	47
	METEORIAACEAE.....	47
	<i>Squamidium nigricans</i> (Hook.) Broth.	47
	<i>Zelometeorium ambiguum</i> (Hornsch.) Manuel.....	47
	MYRINIACEAE.....	48
	<i>Helicodontium capillare</i> (Hedw.) A.Jaeger.....	48
	ORTHOTRICHACEAE.....	48
	<i>Macrocoma orthotrichoides</i> (Raddi) Wijk e Margad.....	48
	<i>Schlotheimia jamesonii</i> (Arn.) Brid.	49
	<i>Schlotheimia rugifolia</i> (Hook.) Schwägr.	49

PHYLLOGONIACEAE.....	50
<i>Phyllogonium viride</i> Brid.	50
POTTIACEAE.....	51
<i>Chenia leptophylla</i> (Müll.Hal.) R.H.Zander.....	51
<i>Tortella humilis</i> (Hedw.) Jenn.	52
RACHYTHECIACEAE.....	53
<i>Uleastrum palmicola</i> (Müll.Hal.) R.H.Zander.....	53
SEMATOPHYLLACEAE.....	53
<i>Meiothecium boryanum</i> (C. Müll.) Mitt.	53
<i>Pterigonidium pulchellum</i> (Hook.) Müll.Hal.	53
<i>Sematophyllum galipense</i> (Müll.Hal.) Mitt.	54
<i>Sematophyllum subpinnatum</i> (Brid.) E.Britton.....	55
SPHAGNACEAE.....	56
<i>Sphagnum perichaetiale</i> Hampe.....	56
4.3 DISTRIBUIÇÃO E REPRESENTATIVIDADE DOS TÁXONS.....	58
4.4 ASPECTOS ECOLÓGICOS.....	61
5 CONCLUSÕES.....	68
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69

1 INTRODUÇÃO

A região litorânea do Brasil é foco de muitos estudos em se tratando de biodiversidade já que apresenta uma composição muito rica e abundante neste sentido. Exemplo de formação costeira, as planícies costeiras são classificadas como depósitos sedimentares de composição variada, o que permite o desenvolvimento de representantes da fauna e da flora específicos nestas áreas.

Associados às planícies costeiras, os ambientes de restinga são caracterizados por sua composição particular, que abrange formações vegetais desenvolvidas sobre depósitos arenosos litorâneos de origem quaternária (ARAÚJO; LACERDA, 1987). Por sofrerem expressiva influência oceânica e/ou limnológica, estes ambientes são dinâmicos e dominados por fatores ambientais que vão determinar a riqueza de sua biodiversidade.

Representantes de uma parcela vegetal da biodiversidade natural, as briófitas são plantas de fundamental importância para o funcionamento e monitoramento de ecossistemas e comunidades. O estudo deste grande grupo de pequenas plantas se faz, então, necessário, uma vez que o entendimento de sua distribuição e composição pode beneficiar a conservação das restingas, ambientes em constante degradação, principalmente, pela ocupação humana (MENEZES, 2011).

Considerando-se esta problemática, o presente trabalho tem por objetivo principal inventariar as espécies de briófitas que ocorrem em um fragmento de mata de restinga localizado no município de Imbé. Os objetivos específicos incluem: relacionar as espécies de acordo com a estação de ocorrência (sazonalidade); determinar a relação existente entre as espécies e o tipo de substrato; e definir padrões de distribuição de espécies de acordo com temperatura e umidade.

Através deste levantamento, será possível proporcionar subsídios para trabalhos futuros e estímulo para a pesquisa nos demais municípios do Litoral Norte, também carentes de informações sobre a brioflora. Ademais, o presente trabalho se justifica pela importância deste grupo vegetal e pelo reduzido número de estudos existentes para a mata de restinga.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

As áreas de mata de restinga ocupam grandes extensões da planície costeira do Rio Grande do Sul. No entanto, estudos sobre briófitas nestes locais são incipientes tanto para o estado, quanto para o Brasil. Portanto, é importante se ter um maior conhecimento sobre os conceitos que envolvem restingas e a brioflora, a fim de se compreender as relações ecológicas existentes entre estas. Para tanto, foi realizado um levantamento bibliográfico específico para cada tema.

2.1 RESTINGAS

A costa brasileira dispõe de conhecidas regiões de grande extensão, onde ocorrem planícies que abrangem ambientes, principalmente marinhos, continentais ou transicionais. Estas planícies são compostas por depósitos de sedimentos terciários e quaternários, sendo denominadas planícies costeiras ou, ainda, conhecidas pelo termo “Restinga” (VILLWOCK, 1994). Este pode ser definido de diferentes formas, referindo-se tanto à vegetação, que recobre as planícies costeiras, quanto ao conjunto que se refere ao substrato e sua vegetação associada (SILVA 1999).

Silva (1999) chama a atenção para o tratamento heterogêneo dado pelos pesquisadores à vegetação que se desenvolve sobre as planícies costeiras, e que incluem as restingas. Entende-se que esta heterogeneidade se deve às diferentes abordagens dos estudos realizados por cada pesquisador, bem como ao maior ou menor esforço na exploração das áreas estudadas, muitas delas de abrangência geográfica restrita. Apenas a partir de Santos (1943) os tipos vegetacionais costeiros foram incluídos na categoria de “complexo da restinga”, terminologia que ainda mantinha confusa a definição de seus componentes específicos. Autores como Kuhlmann (1954), que propôs a classificação da vegetação baseada em aspectos estruturais e macro-climáticos, e Veloso (1966), que destacou a importância dos solos na determinação dos diferentes tipos vegetacionais, colaboraram, posteriormente, para a consolidação e melhor entendimento do termo “restinga”. Porém, ainda hoje, o termo carece de um conceito unificado.

No presente trabalho, é adotado o conceito de Araújo e Lacerda (1987), que define Restinga como um conjunto de formações geomorfológicas e biológicas, que inclui campos arenosos datados do período quaternário recobertos por diferentes tipos de vegetação. Pesquisadores como Dillenburg (1986) e Silva (1999) concordam com tal definição, acrescentando que restinga não se limita apenas a uma formação unicamente vegetal, mas que inclui um provável bioma ou ecossistema e suas formações vegetais e geológicas associadas.

Segundo Silva (1999), os tipos de vegetação que ocorrem nas restingas brasileiras são diversos, agrupando formações herbáceas, arbustivas e florestais. A suscetibilidade do solo à inundação, a periodicidade e a duração do encharcamento, a profundidade do lençol freático e a proximidade de corpos d'água são exemplos de fatores que moldam a fisionomia e a distribuição das formações vegetais deste complexo. Müller (1999) ressalta que os fatores climáticos, geomorfológicos e edáficos são aspectos determinantes nas variações locais da estrutura e composição florística das restingas.

Para o sul do Brasil as áreas de restinga estendem-se do sul de Santa Catarina até o extremo sul do Rio Grande do Sul. A vegetação mais complexa presente nas restingas do Litoral Norte do Rio Grande do Sul é representada por matas arenosas e matas turfosas, relacionadas aos aspectos de drenagem do solo (WAECHTER, 1985). Brack (2009) destaca que as restingas do Litoral Norte do Rio Grande do Sul apresentam expressiva riqueza de espécies vegetais, em função da variação dos fatores geomorfológicos e de sua associação com a Floresta Atlântica do Brasil.

2.2 BRIÓFITAS

Associadas ao solo e à vegetação de grande porte, relacionados às restingas, também são encontradas diferentes espécies de briófitas. As briófitas são plantas criptogâmicas, avasculares, com distribuição geográfica ampla e desconhecidas apenas no ambiente marinho. Crescem preferencialmente em locais úmidos, já que não apresentam controle sobre a perda de água do ambiente, além de necessitarem da água para realizar fecundação (COSTA *et al.*, 2010). De fato,

das poucas briófitas aquáticas existentes, um número reduzido pode ser encontrado sobre rochas banhadas por ondas oceânicas; porém, ainda assim, nenhuma possui caráter verdadeiramente marinho (RAVEN *et al.*, 2001).

Presentes, atualmente, em praticamente todos os ecossistemas do planeta, as briófitas determinaram a passagem evolutiva das plantas do meio aquático para o terrestre. Recentes dados moleculares e descobertas fósseis, juntamente com caracteres morfológicos clássicos e características ultra-estruturais recém-descobertas, indicam que as briófitas abrangem os mais antigos grupos de vegetais hoje existentes que divergiam dentro de uma linhagem monofilética de plantas (RAVEN *et al.*, 2001).

São predominantes nas regiões tropicais e subtropicais, apresentando tamanho diversificado, com representantes que variam de poucos milímetros a até 100 centímetros (LEMOS-MICHEL, 2001). Atualmente, são consideradas o segundo maior grupo de plantas terrestres, sendo classificadas em três divisões: Anthocerotophyta (antóceros – STOTLER *et al.*, 2009), Marchantiophyta (hepáticas – CRANDALL-STOTLER; STOTLER, 2009) e Bryophyta (musgos - GOFFINET; SHAW, 2009) com aproximadamente 150, 5000 e 13000 espécies, respectivamente (BUCK; GOFFINET, 2000).

O filo Anthocerotophyta agrupa espécies com estrutura gametofítica talosa, simples e achatada. Os rizóides são unicelulares e a maioria dos indivíduos dispõe de um único cloroplasto por célula. O esporófito é não-ramificado e apresenta uma configuração mais complexa, com meristema basal, cutícula, camadas de células fotossintetizantes, tecido esporogênico e estômatos, embora não tenha tecido condutor especializado. Salienta-se que a presença de estômatos nos esporófitos de antóceros e musgos indicam uma importante evidência do elo evolutivo com as plantas vasculares (RENZAGLIA; VAUGHN, 2000; RAVEN *et al.*, 2001).

Marchantiophyta reúne as hepáticas, que diferenciam dos antóceros e musgos principalmente pela ausência de estômatos em suas células. Os gametófitos deste grupo podem ser talosos ou folhosos e, em sua maioria, desenvolvem-se diretamente de esporos, crescendo a partir de um meristema apical. Seus rizóides são unicelulares e a maior parte de suas células contém inúmeros cloroplastos. O esporófito é caracterizado pelo tamanho reduzido, e varia sua estruturação conforme

o tipo de gametófito: dependendo do gênero, plantas talosas podem apresentar esporófitos simples e mergulhados nos gametófitos, ou mais complexos, com pé, seta e cápsula, além de elatérios que auxiliam na dispersão dos esporos; as formas folhosas apresentam, em geral, pequenos esporófitos em ramos curtos (RAVEN *et al.*, 2001).

Bryophyta é a divisão mais representativa entre as briófitas. Os musgos pertencentes a este grande grupo apresentam gametófitos com rizóides multicelulares, além de caulídio e filídio visivelmente distintos. Os filídios podem ter “nervura” mediana denominada costa, e algumas espécies apresentam caulídios com tecidos condutores formados por células especializadas denominadas hidróides, quando condutoras de água, e leptóides, quando envolvem o cordão de hidróides e são responsáveis pela condução de alimento. O esporófito é formado por pé, seta e cápsula, mas em algumas espécies a seta pode estar inteiramente ausente. Estruturas como a caliptra e o opérculo recobrem o peristômio e um anel de dentes que circunda a abertura da cápsula controla a dispersão dos esporos (RAVEN *et al.*, 2001).

As briófitas ocupam variados tipos de substratos. Espécimes de hábito epifítico desenvolvem-se sobre troncos (corticícolas), ramos e folhas (epífilas) de outros vegetais, enquanto os de hábito terrícola são encontrados fixos ao solo. Há ainda representantes de hábito rupícola e aquático, esse último podendo ocorrer em sua forma fixa ou flutuante. Em geral, são encontradas no interior de matas, mas podem ocorrer em áreas secas e expostas à iluminação, incluindo regiões urbanizadas, litorâneas e arenosas (LEMOS-MICHEL, 2001). Gams (1932) e Robbins (1952), acrescentam outras duas classificações, denominando casmófitas as espécies que ocorrem em substratos artificiais, como muros, telhas, calçadas e concreto, e epixílicas as que ocupam troncos e ramos caídos em estágio de decomposição.

Seu ciclo de vida sexuado é caracterizado por duas diferentes fases: o gametófito constitui a fase dominante, sendo haplóide, perene e autótrofo; o esporófito caracteriza-se por ser diplóide, efêmero e dependente do gametófito (VANDERPOORTEN; GOFFINET, 2009). A alternância de duas gerações distintas tem por objetivo formar gametas em uma fase (gametofítica) e esporos na outra

(esporofítica), sendo o esporo a primeira célula da geração gametofítica, responsável pelo desenvolvimento do protonema e, posteriormente, do gametófito (COSTA *et al.*, 2010). Segundo Raven *et al.* (2001), algumas espécies de briófitas podem reproduzir-se também assexuadamente, seja por fragmentação ou pela produção de gemas, em ambos os casos originando um novo gametófito completo.

Ecologicamente, as briófitas têm reconhecida importância, já que contribuem para estocagem de carbono, tendo papel representativo no ciclo global deste elemento. São, junto aos líquens, sensíveis à poluição atmosférica, sendo importantes bioindicadores, além de participarem como colonizadores iniciais de superfícies nuas, como rochas (RAVEN *et al.*, 2001). É comum que os espécimes se desenvolvam de maneira agrupada, formando extensos tapetes que recobrem determinadas áreas, fornecendo resistência à erosão dos substratos, além de atuarem como indicadores da presença de elementos químicos nestes locais (LEMOS-MICHEL, 2001).

O Brasil possui, atualmente, uma brioflora com uma riqueza de 1527 espécies, distribuídas em 405 gêneros e 116 famílias, segundo dados da Lista de espécies da flora do Brasil (2014). Para o Rio Grande do Sul, são citadas 706 espécies de briófitas, divididas em 230 gêneros e 82 famílias, correspondendo a 24% do total de espécies conhecidas para o Brasil (BORDIN; YANO, 2010).

Sehnem (1953) destaca que a riqueza da brioflora encontrada no Rio Grande do Sul se deve à sua situação florística privilegiada do estado, favorecida pela posição geográfica, já que este foi influenciado por irradiações da flora neotrópica, advinda da mata higrófila, da flora campestre do Brasil central, do pampa sulino e da flora austral-antártica.

Os primeiros registros de briófitas para o Rio Grande do Sul foram feitos a partir de trabalhos realizados por Sellow, Lindman e Brotherus (BORDIN, 2008), mas foi a partir de estudos de Bartram (1952) que iniciaram as publicações mais efetivas referentes a este tema, com a citação de 13 novas espécies, a partir de estudos com coletas realizadas por Sehnem. Diversas famílias de musgos foram publicadas na série Musgos Sul-brasileiros, por Sehnem (1953, 1955, 1969, 1970, 1972, 1976, 1978, 1979, 1980). Farias (1982, 1984, 1987) estudou a família de musgos Polytrichaceae. Em relação às hepáticas, Lorscheitter-Baptista (1977) publicou um

guia para os gêneros da família Lejeuneaceae na Flora Ilustrada do Rio Grande do Sul; Bueno (1984, 1986) publicou trabalhos sobre alguns gêneros de Jungermanniales; Lorscheitter (1973) estudou hepáticas folhosas; Vianna (1970, 1971, 1976, 1981a, 1981b, 1981c, 1985, 1988, 1990) desenvolveu trabalhos com hepáticas talosas; e Oliveira (1973) estudou espécies do gênero *Radula*. Lemos-Michel (1980, 1983, 1999, 2001) estudou hepáticas e musgos em suas análises. Peralta e Athayde-Filho (2008) estudaram as briófitas da mata ciliar ao longo do Rio Uruguai. Briófitas de áreas urbanas foram estudadas por Bordin e Yano (2009a) e novas ocorrências de briófitas no Rio Grande do Sul foram citadas por Yano e Bordin (2006) e Bordin e Yano (2009b, c).

Por fim, Bordin e Yano (2010) realizaram um levantamento bibliográfico de dados existentes na literatura sobre as briófitas que ocorrem no Rio Grande do Sul, publicando uma lista com 760 táxons. Para os 18 municípios que fazem parte do Litoral Norte do estado, constataram que existem citações de coletas de briófitas apenas para seis deles: Osório, Torres, Capão da Canoa, Pinhal, Morrinhos do Sul e Três Cachoeiras, totalizando 41 espécies citadas. É importante salientar que estes registros não são dados de levantamentos florísticos, mas sim de coletas esporádicas, ou seja, não há registros de trabalhos florísticos para o Litoral Norte do estado, incluindo o município de Imbé.

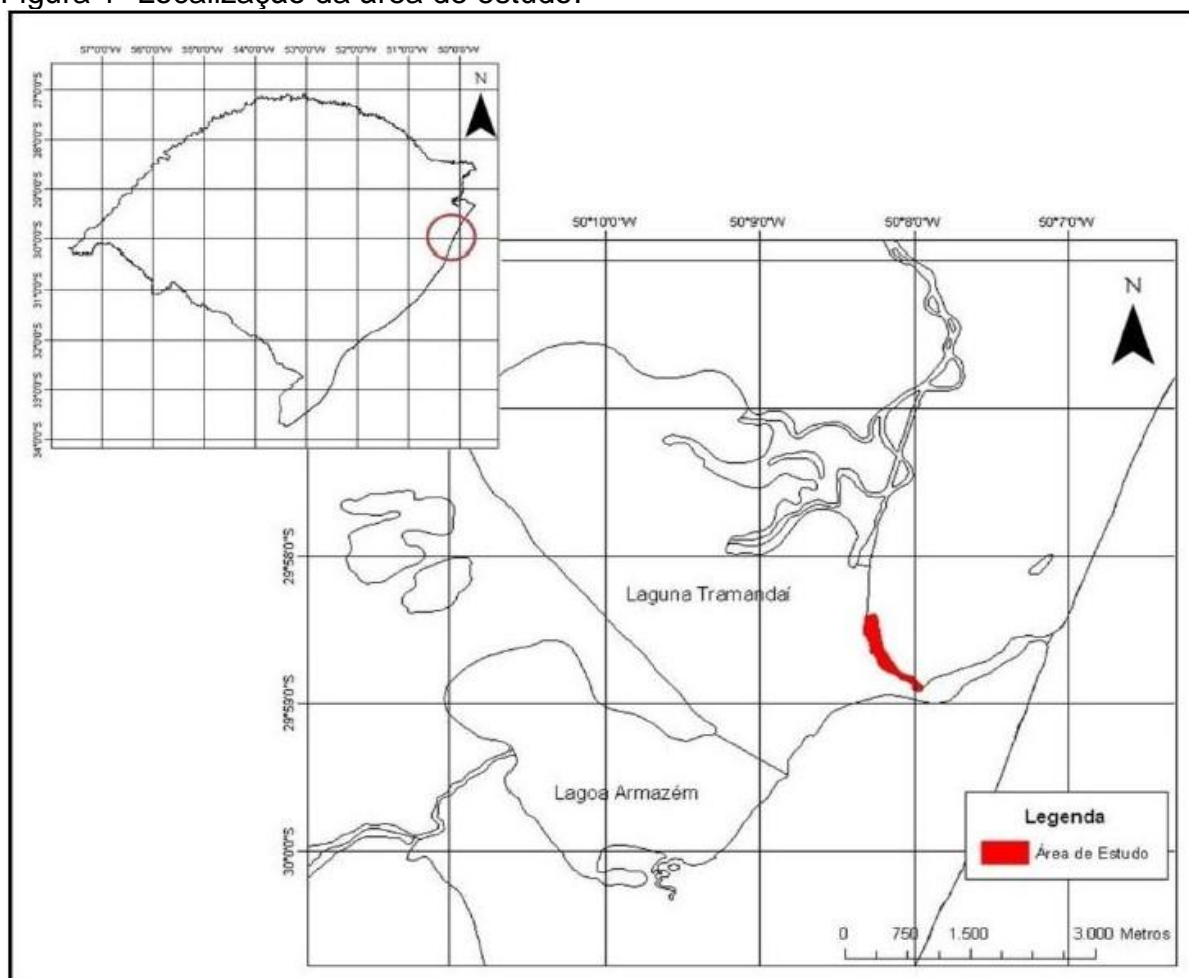
Com relação ao estudo de briófitas de Restingas, existem seis trabalhos publicados no Brasil. Foram listadas, respectivamente, 15 e 34 espécies de briófitas para a restinga de Setiba (ES) (BEHAR *et al.*, 1992; VISNADI; VITAL, 1995); para a restinga da Massambaba (RJ) Yano e Costa (1994) citaram 13 espécies; para Juréia (SP) foram listadas 52 espécies por Vital e Visnadi (1994); para Macaé (RJ), Costa e Yano (1998) citaram 25 espécies, e para a Barra do Ribeira (SP) foram citadas 74 espécies por Yano e Peralta (2006). Estes trabalhos são inventários florísticos, os quais apresentam alta riqueza específica.

Para as restingas do Rio Grande do Sul, o único estudo foi realizado por Heidtmann (2012), levantando as briófitas de um fragmento de restinga no município de Rio Grande, litoral sul do estado, encontrando 53 espécies.

3 MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas em um fragmento de Restinga situado nas imediações do Centro de Estudos Costeiros Limnológicos e Marinhos (CECLIMAR), do Instituto de Biociências, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), no município de Imbé, Litoral Norte do estado (Figura 1).

Figura 1- Localização da área de estudo.



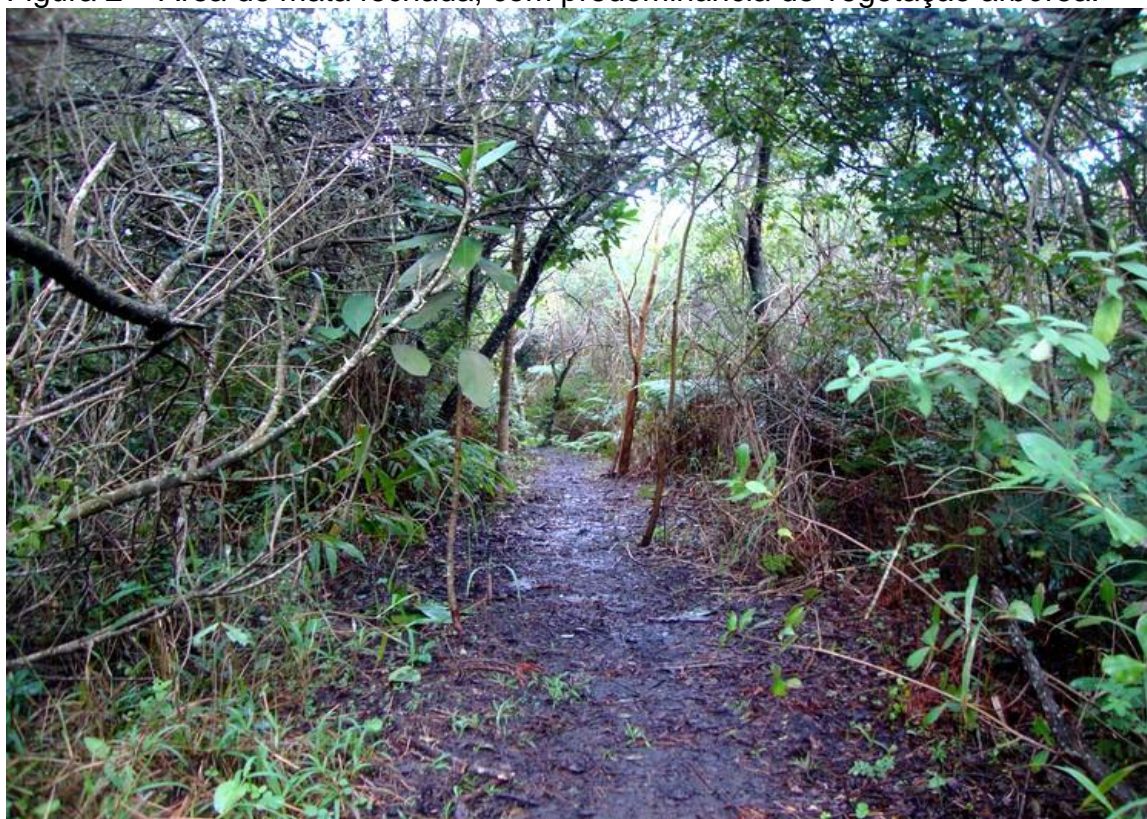
Coordenadas: 29°58'25,57"S e 50°08'15,95"W.
Fonte: Menezes (2011)

O município está inserido em uma região de clima subtropical úmido, com atuação de massas de ar subtropicais e polares, e precipitações regularmente distribuídas no decorrer do ano. Os verões apresentam temperaturas quentes e os invernos, temperaturas mais baixas, sendo a média anual de aproximadamente 19°

(FERRARO; HASENACK, 2009). A planície costeira exibe solos ricos em areia quartzosa e sal marinho, componentes que reduzem a viabilidade do desenvolvimento vegetal nesta área (RAMBO, 2000). Apesar destes fatores combinados, o fragmento estudado apresenta uma rica e heterogênea composição vegetal, segundo levantamentos realizados por Menezes (2011).

O fragmento pode ser dividido em duas áreas, sendo que na maior delas desenvolve-se vegetação arbustiva e arbórea predominantes, com locais de mata fechada e de difícil acesso (Figura 2). Nesta, a luminosidade é reduzida e a umidade é maior, fatores que reduzem a temperatura local. A área de menor extensão é dominada por formas vegetais arbustivas e herbáceas, com poucas árvores, sendo mais aberta e, por isso, mais exposta à radiação solar (Figura 3). Estendendo-se por todo o comprimento do fragmento existe uma trilha, que permite o acesso a ambas as áreas.

Figura 2 – Área de mata fechada, com predominância de vegetação arbórea.



Fonte: o Autor (2014)

Figura 3 – Área de mata aberta, com predominância de vegetação arbustiva.



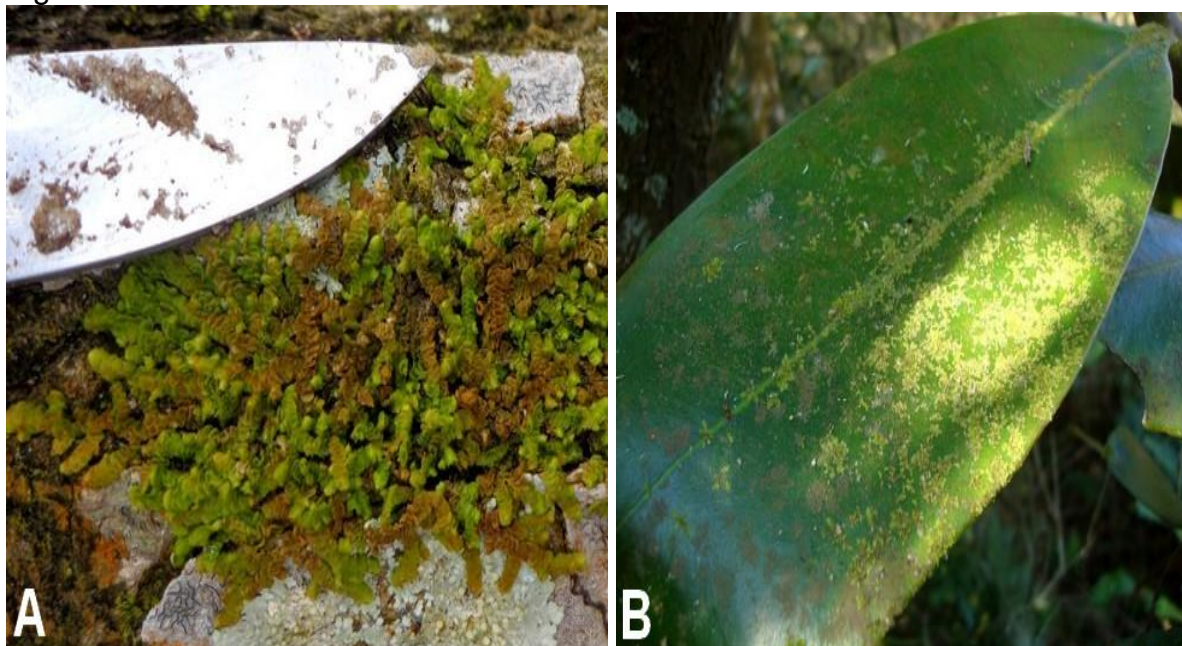
Fonte: o Autor (2014)

3.1 MÉTODOS DE COLETA

Foram realizadas coletas mensais, no período de agosto de 2013 a maio de 2014, percorrendo-se o fragmento de maneira aleatória, procurando-se abranger a maior área possível. As amostragens não foram possíveis apenas em locais onde a mata encontrava-se muito fechada ou com difícil acesso. Coletaram-se espécimes de substratos variados, tais como raízes, troncos, galhos e folhas de árvores, solo, termiteiros e tijolos.

O material foi coletado manualmente, conforme técnica habitual para o grupo (YANO, 1984). As espécies corticícolas e terrícolas foram coletadas com o auxílio de espátula e, as epífilas, juntamente com as folhas do forófito (Figura 4). O material foi armazenado, até a identificação, em sacos de papel (25,5 x 10,5 cm ou 23,0 x 16,3 cm), devidamente identificados com os seguintes dados: data de coleta, nome do coletor e número de coleta, tipo de substrato e localização espacial dentro do fragmento.

Figura 4 – Métodos de coleta.



A. Corticicola coletada com espátula; B. Epifila coletada com a folha do forófito.
Fonte: o Autor (2014)

3.2 TRATAMENTO DAS AMOSTRAS

A análise e a identificação do material foram realizadas no Laboratório de Biologia do CECLIMAR, com o auxílio de microscópio óptico e estereomicroscópio. Os caracteres morfológicos do gametófito e do esporófito foram observados para a identificação das espécies, tendo como base o auxílio da bibliografia especializada que segue: Bordin e Yano (2009a, b, c), Costa *et al.*(2010), Frahm (1991), Gradstein e Costa (2003), Lemos-Michel (2001), Luizi-Ponzo *et al.* (2006), Sharp *et al.*(1994), Yano e Peralta (2007), Yano e Peralta (2008).

A descrição de cada espécie apresenta os principais caracteres morfológicos utilizados para sua identificação, bem como um breve comentário, além da citação do material examinado e da distribuição geográfica no Brasil.

Fotomicrografias das espécies citadas apenas uma vez para o estado e para as novas ocorrências foram obtidas por meio de estereomicroscópio Leica S6D, com câmera Leica DFC 290 HD e microscópio Leica DM 750, com câmera DFC 290 HD 290, sendo o programa para captura de imagens Leica Application Suít, versão 3.6.0

(LAS 3.6). A aparelhagem pertence ao laboratório da Produtora do Campus do Vale (PRODUVALE), da UFRGS.

Dados médios de temperatura e umidade foram obtidos na Estação Hidrometeorológica da Superintendência de Portos e Hidrovias (SPH). Com estes dados, a estratégia mensal de coletas permitiu a observação de algumas diferenças ecológicas e biológicas das espécies amostradas a cada diferente estação.

A distribuição geográfica das espécies no Brasil foi baseada em Costa (2014) e Bordin e Yano (2010). As novas ocorrências para o Rio Grande do Sul estão destacadas com um asterisco (*).

Após a identificação as amostras foram depositadas no Herbário ICN, da UFRGS, com duplicatas, quando possível, para a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Unidade Litoral Norte-Osório, as quais serão guardadas para montagem de um futuro herbário.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 189 amostras coletadas, foram identificadas 43 espécies de briófitas, divididas em 32 gêneros e 23 famílias.

4.1 MARCHANTIOPHYTA

Jubulaceae

Frullania brasiliensis Raddi

Gametófitos folhosos, pardos a avermelhados, grandes, ramificações irregulares. Caulídio castanho-escuro. Filídios imbricados; lobos ovalados, ápice recurvado para o lado ventral, mucronado, células irregulares, trigônios grandes; lóbulos mais longos que largos, cilíndricos, inflados, estilete filiforme; anfigastros contíguos a imbricados, bífidos, subquadráticos, recurvados para o lado ventral. Perianto no ápice de ramos curtos, liso.

Reconhecida pela coloração avermelhada e os filídios com ápice mucronado. Assemelha-se à espécie *Frullania kunzei* (Lehm. e Lindenb.) Lehm. e Lindenb., pelos lóbulos mais longos do que largos.

Distribuição geográfica: AL, BA, CE, DF, ES, GO, MG, PE, RJ, RS, SC, SP.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, beira da trilha, sobre galho de árvore, 08/08/13, *D. Weber, J. Bordin e L. Tarragô* 2 (ICN177966); idem 12/09/13, *D. Weber* 57 (ICN178021); idem 12/09/13, *D. Weber* 61 (ICN178025); idem 09/10/13, *D. Weber e J. Bordin* 79 (ICN178043); idem 13/03/14, *D. Weber e L. Tarragô* 169 (ICN178133); beira da trilha, tronco de árvore, 02/09/13, *D. Weber e J. Bordin* 40 (ICN178004), idem 12/09/13, *D. Weber* 63a (ICN178027); idem 09/10/13, *D. Weber e J. Bordin* 85 (ICN178049); interior da mata, tronco de árvore, 13/09/13, *D. Weber, L. Tarragô e M. Aguiar* 68 (ICN178032); idem 20/12/13, *D. Weber* 135 (ICN178099); próximo à lagoa, galho de árvore, 12/09/13, *D. Weber* 62 (ICN178026); idem 20/08/13, *D. Weber e L. Tarragô* 8 (ICN177972); idem 02/09/13, *D. Weber e J. Bordin* 36 (ICN178000); próximo à lagoa, base de tronco, 23/01/14, *D. Weber e L. Tarragô* 141 (ICN178105); idem 17/04/14, *D. Weber e L. Tarragô* 175 (ICN178139).

***Frullania caulisequa* (Nees) Nees**

Gametófitos folhosos, marrom-esverdeados, medianos, ramificações irregulares. Filídios imbricados; lobos arredondados, ápice arredondado, células irregulares a arredondadas, trigônios grandes; lóbulos alongados, inflados, divergentes com o caulídio, estilete filiforme; anfigastros distantes, bífidos, arredondados ou com projeções laterais de mais de 1 célula. Perianto no ápice de ramos curtos, liso.

Identificada pelos lobos bastante distanciados do caulídio e estilete filiforme. Foi coletada apenas no mês de setembro, caracterizado pela umidade elevada neste período.

Distribuição geográfica: AC, AL, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PA, PE, RJ, RR, RS, SC, SE, SP.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, beira da trilha, sobre galho, 02/09/13, *D. Weber e J. Bordin* 28 (ICN177992); idem 02/09/13, *D. Weber e J. Bordin* 34 (ICN177998); interior da mata, sobre tronco, 12/09/13, *D. Weber* 65 (ICN178029).

***Frullania ericoides* (Nees) Mont.**

Gametófitos folhosos, verdes, grandes, ramificações irregulares. Filídios imbricados; lobos ovalados, ápice obtuso, células irregulares a alongadas, trigônios grandes; lóbulos inflados, galeados, mais largos do que longos, com prega paralela ao caulídeo, estilete filiforme; anfigastros imbricados, bífidos, ovalados, com projeções laterais de mais de 1 célula. Perianto no ápice de ramos curtos, rugoso.

Identificada pelo perianto densamente rugoso e pelos gametófitos com aspecto denso e volumoso devido aos filídios contorcidos e amontoados. As projeções laterais dos anfigastros dão aspecto de um cotovelo ou um dente e foram observados na maioria dos espécimes. Na grande maioria dos espécimes foi observado ramos jovens com lóbulos não totalmente formados, dificultando a identificação.

Distribuição geográfica: AC, AL, AM, BA, CE, DF, ES, FN, GO, MG, MS, MT, PB, PE, PR, RJ, RS, SC, SE, SP.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, interior da mata, sobre galho, 20/08/13, *D. Weber e L. Tarragô* 11b (ICN177975); idem 02/09/13, *D. Weber e J. Bordin* 26 (ICN177990), idem 18/09/13, *D. Weber e L. Tarragô* 76 (ICN178040); idem 20/12/13, *D. Weber* 129 (ICN178093); idem 20/12/13, *D. Weber* 133 (ICN178097); próximo à trilha, sobre tronco, 02/09/13, *D. Weber e J. Bordin* 35 (ICN177999); idem 02/09/13, *D. Weber e J. Bordin* 43 (ICN178007); idem 13/03/14, *D. Weber e L. Tarragô* 160 (ICN178124); próximo à lagoa, sobre galho, 12/09/13, *D. Weber* 63b (ICN178027); idem 09/10/13, *D. Weber e J. Bordin* 104 (ICN178068); próximo à trilha, galho seco no chão, 20/12/13, *D. Weber* 137 (ICN178101); idem 23/01/14, *D. Weber e L. Tarragô* 146 (ICN178110).

***Frullania riojaneirensis* (Raddi) Spruce**

Gametófitos folhosos, prostrados, verdes, grandes. Filídio imbricados; lobos arredondados, ápice arredondado, células irregulares a arredondadas, trigônios presentes; lóbulos inflados, galeados, recurvados para baixo no lado distal, auriculados na base, estilete pequeno e filiforme; anfigastros grandes, sub-imbricados a imbricados, bífidos, arredondados. Perianto no ápice de ramos curtos, liso, quilhado, com 4 lobos.

Reconhecida pelos gametófitos grandes, fortemente achatados e bem aderidos ao substrato. O lóbulo apresenta base auriculada e o perianto possui 4 quilhas facilmente visíveis.

Distribuição geográfica: AL, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RS, SE, SC, SP.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, interior da mata, sobre galho, 20/08/13, *D. Weber e L. Tarragô* 7 (ICN177971); idem 20/08/13, *D. Weber e L. Tarragô* 11a (ICN177975); idem 20/08/13, *D. Weber e L. Tarragô* 17b (ICN177981); idem 13/09/13, *D. Weber, L. Tarragô e M. Aguiar* 66 (ICN178030); idem 09/10/13, *D. Weber e J. Bordin* 88 (ICN178052); idem 23/01/14, *D. Weber e L. Tarragô* 139 (ICN178103); próximo à lagoa, sobre tronco, 02/09/13, *D. Weber e J. Bordin* 30 (ICN177994); idem 02/19/13, *D. Weber e J. Bordin* 41b (ICN178005); beira da trilha, base do tronco, 09/10/13, *D. Weber e J. Bordin* 97

(ICN178061); idem 20/12/13, *D. Weber* 128 (ICN178092); próximo à trilha, galho podre no chão; 12/09/13, *D. Weber* 54 (ICN178018).

Lejeuneaceae

***Archilejeunea parviflora* (Nees) Schiffn.**

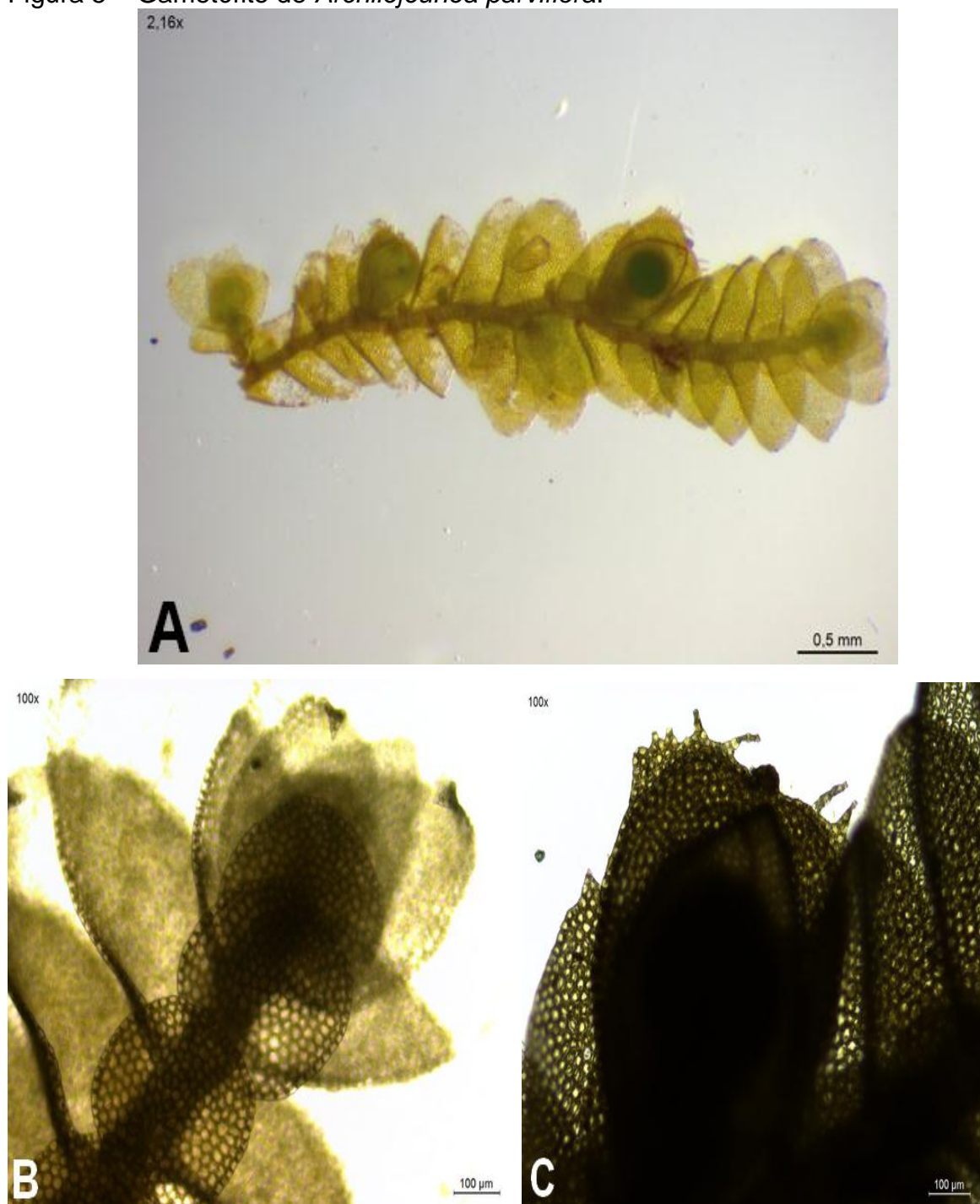
Gametófitos folhosos, castanho-esverdeados, medianos, com ramificações irregulares. Filídios imbricados; lobos alongados-ovalados, ápice obtuso, mucronado, recurvado para o lado ventral; células arredondadas, trigônios presentes; lóbulos reduzidos e largos; anfigastros medianos, distantes a contíguos, inteiros, ápice obtuso.

Identificada pelos anfigastros inteiros, arredondados e filídios com ápice obtuso. A identificação desta espécie na área de estudo representa a segunda ocorrência da mesma no estado do Rio Grande do Sul, tendo sido citada apenas por Bordin e Yano (2009b) para a área urbana do município de Caxias do Sul. Trata-se, portanto, da primeira citação da espécie para a restinga.

Distribuição geográfica: AC, AL, AM, AP, BA, ES, MS, MT, PA, PE, RJ, RO, RR, RS, SC, SP.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, beira da trilha, base de tronco, 20/11/13, *D. Weber* 113a (ICN178077).

Figura 5 – Gametófito de *Archilejeunea parviflora*.



A. Gametófito; B. Detalhe do perianto; C. Anfigastros.

Fonte: o Autor (2014)

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

Gametófitos folhosos, prostrados, verde-claros, pequenos. Filídios contíguos a imbricados; lobos ovalados, ápice com células hialinas alongadas, obtuso; células

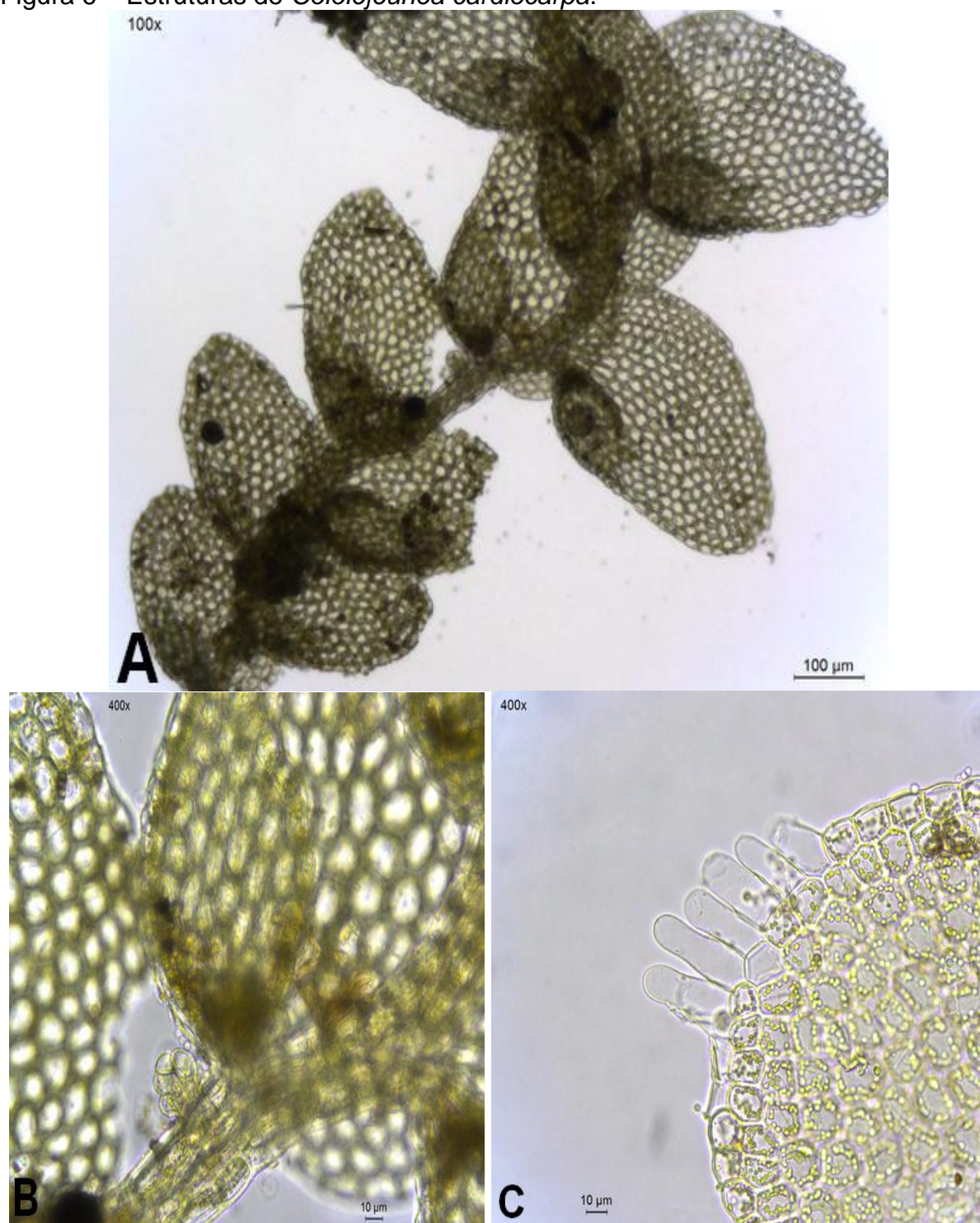
poligonais, trigônios presentes; lóbulos grandes, papila hialina distal; anfigastos ausentes.

Reconhecida pelo tamanho reduzido, ausência de anfigastro e células hialinas e alongadas no ápice dos filídios. Encontrada apenas no inverno, sobre folhas de árvore, próximo à trilha. Trata-se da primeira ocorrência desta espécie para o estado do Rio Grande do Sul, sendo esta uma ocorrência esperada pois a distribuição geográfica da mesma tem limite em Santa Catarina.

Distribuição geográfica: AM, BA, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RO, RR, SC, SE, SP.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, próximo à trilha, sobre folha, 20/08/13, *D. Weber e L. Tarragô* 13 (ICN177977), idem 12/09/13, *D. Weber* 64 (ICN178028).

Figura 6 – Estruturas de *Cololejeunea cardiocarpa*.



A. Gametófito; B. Detalhe do lóbulo; C. Detalhe do ápice do filídio com células hialinas alongadas.
Fonte: o Autor (2014)

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

Gametófitos folhosos, prostrados, verde-amarelados, pequenos, ramificações irregulares. Filídios imbricados; lobos ovalados, ápice arredondado a obtuso; células arredondadas a hexagonais, marginais menores, trigônios presentes; lóbulos inflados, ovalados, dente apical de 1 célula; anfigastros contíguos a imbricados, bífidos, arredondados.

Reconhecida pela coloração amarelada, filídios arredondados e anfigastros grandes e contíguos a imbricados.

Distribuição geográfica: AC, AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RR, RS, SC, SE, SP, TO.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, próximo à trilha, sobre galho, 20/08/13, *D. Weber e L. Tarragô* 12 (ICN177976); idem 02/09/13, *D. Weber e J. Bordin* 23a (ICN177987); idem 12/09/13, *D. Weber* 58 (ICN178022); idem 12/09/13, *D. Weber* 59 (ICN178023); interior da mata, sobre termiteiro, 02/09/13, *D. Weber e J. Bordin* 47b (ICN178011); interior da mata, sobre galho seco, 12/09/13, *D. Weber* 56 (ICN178020).

***Lejeunea laetevirens* Nees e Mont.**

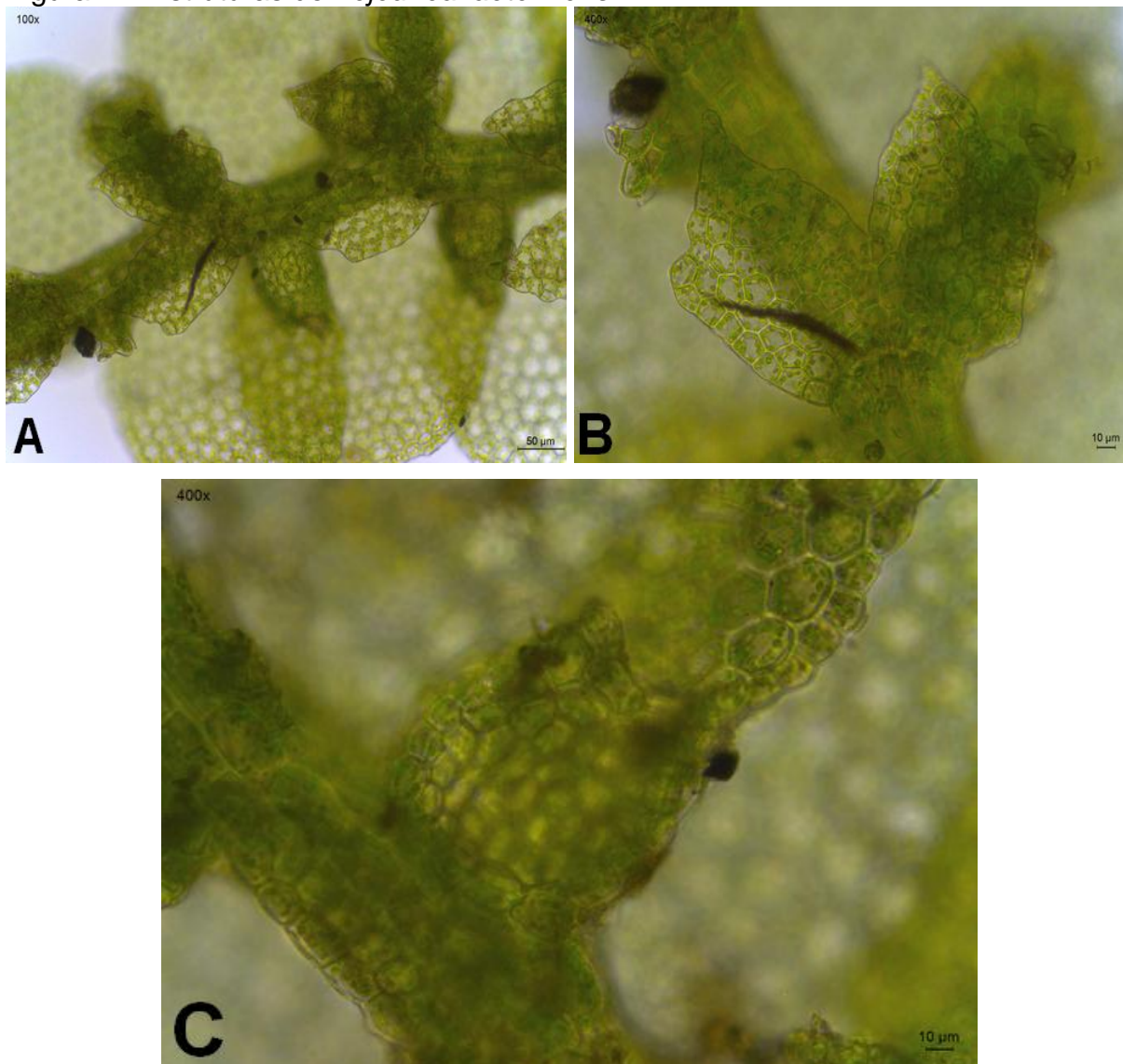
Gametófitos folhosos, prostrados, verde-amarelados, pequenos, com ramificações irregulares. Filídios imbricados; lobos ovalados, ápice arredondado; células arredondadas a hexagonais, marginais menores, trigônios pequenos; lóbulos variáveis, inflados ou não, dente apical de 1-2 células; anfigastros distantes, bífidos, com projeção lateral de 1 célula.

Reconhecida facilmente pelos anfigastros com uma projeção lateral visível. Os lóbulos são bastante variáveis e, quando inflados, apresentam dente apical com uma célula. Quando não inflados, o dente apical possui duas células.

Distribuição geográfica: AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, FN, GO, MG, MS, MT, PA, PB, PE, RJ, RR, RS, SC, SE, SP.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, próximo à trilha, sobre galho, 11/02/13, *D. Weber e L. Tarragô* 152a (ICN17816); idem 13/03/14, *D. Weber e J. Bordin* 161a (ICN178125); interior da mata, sobre solo, 17/04/14, *D. Weber e L. Tarragô* 180 (ICN178144).

Figura 7 – Estruturas de *Lejeunea laetevirens*.



A. Anfigastros afastados; B. Detalhe do anfigastro com projeção lateral; C. Lóbulo inflado com dente apical de uma célula;

Fonte: o Autor (2014)

***Lejeunea setiloba* Spruce**

Gametófitos folhosos, prostrados, verde-amarelados a pardos, pequenos, com ramificações irregulares. Filídios contíguos a imbricados; lobos ovalados, ápice obtuso; células arredondadas a hexagonais, trigônios pequenos; lóbulos reduzidos, não inflados, dente apical de 2-4 células; anfigastros distantes, reduzidos, bífidos, ovais a arredondados.

Reconhecida pelos anfigastros bastante reduzidos e distantes. Foi a espécie mais encontrada sobre o solo, raízes ou termiteiro.

Distribuição geográfica: AM, BA, CE, MS, RS, SP.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, interior da mata, sobre solo, 02/09/13, *D. Weber e J. Bordin* 24 (ICN177988); idem 02/09/13, *D. Weber e J. Bordin* 27 (ICN177991); idem 02/09/13, *D. Weber e J. Bordin* 32 (ICN177996), idem 09/10/13, *D. Weber e J. Bordin* 89 (ICN178057); idem 09/10/13, *D. Weber e J. Bordin* 90 (ICN178054); idem 20/11/13, *D. Weber* 119 (ICN178083); idem 20/11/13, *D. Weber* 125 (ICN178089); idem 11/02/14, *D. Weber e L. Tarragô* 153 (ICN178117); idem 17/04/14, *D. Weber e L. Tarragô* 172 (ICN178136); próximo à trilha, base do tronco, 20/08/13, *D. Weber e L. Tarragô* 10 (ICN177974); idem 09/10/13, *D. Weber e J. Bordin* 77 (ICN178041); idem 09/10/13, *D. Weber e J. Bordin* 107 (ICN178071); beira da trilha, galho podre no chão, 09/10/13, *D. Weber e J. Bordin* 92 (ICN178056); idem 11/02/14, *D. Weber e L. Tarragô* 157 (ICN178121); interior da mata, sobre termiteiro, 09/10/13, *D. Weber e J. Bordin* 91 (ICN178055).

Cheilolejeunea xanthocarpa (Lehm. e Lindenb.) A.Evans

Gametófitos folhosos, castanhos a marrom-esverdeados, grandes. Filídios imbricados; lobos oblongo-ovalados, ápice obtuso; margem inferior e ápice formando dobra ventral canalicular; células irregulares a arredondadas, trigônios grandes; lóbulos inflados, arredondados, dente apical curto ou inconspícuo; anfigastros imbricados, inteiros, reniformes a suborbiculares, grandes.

Reconhecida pelos gametófitos de coloração escura, anfigastros inteiros, imbricados e grandes e lóbulos largos e retangulares, ocupando quase toda a extensão da base auriculada do filídio.

Distribuição geográfica: AL, BA, CE, ES, GO, MG, PE, RJ, RS, SC, SP.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, interior da mata, sobre tronco, 02/09/13, *D. Weber e J. Bordin* 37 (ICN178001); idem 09/10/13, *D. Weber e J. Bordin* 94a (ICN178058).

Lepidoziaceae

Telaranea diacantha (Mont.) Engel e Merr.

Gametófitos verde-claros a amarelados, delgados, emaranhados. Filídios distantes, filiformes, 1-2 filamentos unisseriados, 1 célula de largura, 1 célula de largura na base, 3-6 células de comprimento; anfigastos ausentes.

Difere de *T. nematodes* por apresentar filídios com apenas 1-2 filamentos unisseriados e ausência de anfigastos. Conforme Costa *et al.* (2010) os anfigastos podem estar presentes ou ausentes nesta espécie.

Distribuição geográfica: AC, AM, BA, DF, ES, GO, PA, PE, PR, RJ, RS, SP.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, interior mata aberta, sobre solo, 20/11/13, *D. Weber e J. Bordin* 126 (ICN178090).

Telaranea nematodes (Gottsche ex Austin) M.A.Howe

Gametófitos verde-claros a amarelados, delgados, emaranhados. Filídios distantes, filiformes, (2)3-4 filamentos unisseriados, 1 célula de largura, 2 células de largura na base, 3-6 células de comprimento; anfigastos presentes, 2-3 filamentos unisseriados, 2 células de comprimento.

Reconhecida pelos filídios filiformes com 3-4 filamentos unisseriados e anfigastos presentes. *T. nematodes* e *T. diacantha* foram as únicas hepáticas encontradas apenas no solo, em mata aberta.

Distribuição geográfica: AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, RJ, RR, RS, SC, SE, SP.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, interior da mata aberta, sobre solo, 20/11/13, *D. Weber e J. Bordin* 116 (ICN178080).

Metzgeriaceae

Metzgeria furcata (L.) Dumort.

Gametófitos talosos, prostrados, verde-amarelados. Talo plano, ramificações dicotômicas freqüentes, ápice obtuso, com papilas mucilagíniferas. Costa saliente na superfície ventral, com cerdas, em secção transversal com 2 fileiras de células epidérmicas dorsais e 3-4 fileiras de células epidérmicas ventrais; medula com 9-10

células em 3 camadas orientadas. Margem com fileira de cerdas voltadas para a superfície ventral e gemas freqüentes.

Reconhecida pela coloração verde-clara, gametófito taloso uniestratificado com cerdas na margem e na região ventral da costa, e presença de muitas gemas.

Distribuição geográfica: AC, BA, CE, ES, GO, MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SP.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, beira da trilha, sobre galho, 20/11/13, *D. Weber e J. Bordin* 113b (ICN178077); idem 20/12/13, *D. Weber* 136 (ICN178100).

Pallavicinaceae

Pallavicinia lyellii (Hook.) S.F.Gray

Gametófitos talosos, prostrados, verde-claros a pardos, não ramificados. Talos de margem inteira, ondulada, borda com 2 fileiras de células alongadas e estreitas, ápice com papilas mucilagíníferas. Secção transversal da costa com células centrais pequenas e arredondadas, circundadas por células maiores e irregulares.

Reconhecida pela coloração parda a amarelada e pela secção transversal da costa com células arredondadas na região central, circundadas por células maiores e irregulares. Ocorre unicamente em área com elevada umidade, no solo, entre *Juncus*.

Distribuição geográfica: AC, AM, BA, CE, DF, MS, MT, PA, RJ, RS, SC, SP, TO.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, interior da mata, sobre solo úmido, 09/10/13, *D. Weber e J. Bordin* 111 (ICN178075).

Plagiocbilaceae

Plagiocbila corrugata (Nees) Nees e Mont.

Gametófitos folhosos, prostrados ou pendentes, verdes, ramificações irregulares. Filídios imbricados, subovalados, margem apical ondulada e denteada; células arredondadas a alongadas, trigônios grandes; anfigastros com segmentos ciliares.

Reconhecida pelos gametófitos com aspecto enrugado e volumoso. Os filídios são contorcidos e apresentam margem fortemente denteada, o que dá o aspecto corrugado da planta.

Distribuição geográfica: AC, BA, CE, DF, ES, GO, MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SP.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, beira da trilha, sobre galho, 13/09/13, *D. Weber, L. Tarragô e M. Aguiar* 70 (ICN178034); idem 23/01/14, *D. Weber e L. Tarragô* 142 (ICN178106); idem 17/04/14, *D. Weber e L. Tarragô* 173 (ICN178137); interior da mata, sobre galho, 09/10/13, *D. Weber e J. Bordin* 94b (ICN178058), beira da trilha, sobre tronco, 13/03/14, *D. Weber e L. Tarragô* 164 (ICN178128).

Plagiochila martiana (Nees) Lindenb.

Gametófitos folhosos, prostrados ou pendentes, verdes a castanhos-esverdeados, ramificações irregulares. Filídios imbricados, sub-retangulares a subovalados, ápice obtuso, margens laterais inteiras, margem apical denteada, dentes pequenos; células irregulares a arredondadas, trigônios presentes, propágulos na superfície ventral. Anfigastros ausentes.

Identificada pelos filídios distantes, retangulares e perpendiculares ao caulídio, além da presença de inúmeros propágulos na face ventral dos filídios.

Distribuição geográfica: AC, AL, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RS, SC, SP.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, próximo à trilha, sobre galho, 02/09/13, *D. Weber e J. Bordin* 41a (ICN178005); idem 02/09/13, *D. Weber e J. Bordin* 45 (ICN178009); idem 09/10/13, *D. Weber e J. Bordin* 86b (ICN178050); beira da trilha, sobre tronco, 09/10/13, *D. Weber e J. Bordin* 81a (ICN178045).

4.2 BRYOPHYTA

Brachytheciaceae

Rhynchostegium serrulatum (Hedw.) A.Jaeger

Gametófitos verdes, prostrados. Filídios distantes, complanados, oblongo-ovalados; ápice acuminado, geralmente retorcido; costa até 2/3 da lâmina; margem serreada; células basais retangulares a lineares; medianas e superiores linear-fusififormes; alares curto-retangulares a retangulares. Esporófitos com setas avermelhadas, cápsulas oblongo-ovaladas.

Reconhecido pelos filídios com ápice contorcido e margem fortemente serreada em todo o filídio. Ocorre em diversos substratos, tanto naturais como artificiais.

Distribuição geográfica: ES, PR, RS, SP.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, próximo à trilha, sobre solo, 20/08/13, *D. Weber e L. Tarragô* 14 (ICN177978); idem 20/08/13, *D. Weber e L. Tarragô* 18 (ICN177982); idem 20/08/13, *D. Weber e L. Tarragô* 19 (ICN177983); idem 09/10/13, *D. Weber e J. Bordin* 100 (ICN178064); idem 23/01/14, *D. Weber e L. Tarragô* 145 (ICN178109); idem 13/03/14, *D. Weber e L. Tarragô* 168 (ICN178132); idem 17/04/14, *D. Weber e J. Bordin* 177 (ICN178141); interior da mata, sobre tijolo, 12/09/13, *D. Weber* 55 (ICN178019); próximo à lagoa, sobre base de tronco, 09/10/13, *D. Weber e J. Bordin* 78 (ICN178042); interior da mata, sobre raízes, 20/12/13, *D. Weber* 127 (ICN178091).

Bryaceae

Rosulabryum densifolium (Brid.) Ochyra

Gametófitos verde-escuros a verde-amarelados, em tufos. Filídios oblongo-lanceolados; ápice acuminado; margem serreada na metade superior, limbídio de 2-3 fileiras de células alongadas em toda a lâmina; costa percurrente a curto-excurrente; células basais curto-retangulares a oblongas; superiores rombo-hexagonais.

Reconhecido pelo aspecto rugoso quando secos, presença de limbídio em todo o filídio e margem fortemente serreada na metade superior. Coletada

unicamente em solo de mata aberta associada a *Campylopus flexuosus* (Hedw.) Brid.

Distribuição geográfica: AL, BA, DF, ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SP, TO.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, próximo à trilha, mata aberta, sobre solo, 20/11/13, *D. Weber* 123 (ICN178087); idem 11/02/14, *D. Weber e L. Tarragô* 150 (ICN78114); idem 11/02/14, *D. Weber e L. Tarragô* 156 (ICN178120); idem 14/05/14, *D. Weber* 186 (ICN178150); idem, 14/05/14, *D. Weber* 188 (ICN178152).

Cryphaeaceae

Cryphaea filiformis (Hedw.) Brid.

Gametófitos verde-amarelados, ramificações irregulares freqüentes. Filídios imbricados quando secos, esgarçados quando úmidos, ovaladas a oblongo-ovaladas; ápice acuminado; margem inteira; costa subpercurrente, mais larga na base; células elípticas; células da margem mais largas que longas.

Reconhecida pelos filídios fortemente imbricados quando secos e esgarçados quando úmidos e pelas células elípticas e bem espaçadas em todo o filídio.

Distribuição geográfica: RS.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, beira da trilha, sobre tronco, 13/03/14, *D. Weber e L. Tarragô* 167 (ICN178131).

Dicranaceae

Bryohumbertia filifolia (Hornsch.) J.-P. Frahm

Gametófitos verdes a verde-claros, em tufos. Filídios em fascículos, linear-lanceolados; ápice longo-acuminado; margem inteira, denticulada na metade superior, denteada no ápice; costa excurrente, 1/3 da largura da base; secção transversal com camada ventral de estereídeos arredondados a quadráticos e camada dorsal de estereídios triangulares; células basais retangulares a oblongas; alares conspícuas, infladas, retangulares a curto-retangulares, hialinas ou acastanhadas; superiores pequenas, quadráticas a retangulares.

Facilmente identificada pelos gametófitos com filídios em tufos, formando diversas camadas, sendo a mais basal com filídios mais abertos e as apicais com filídios mais juláceos. Os filídios são linear-lanceolados com células alares bem diferenciadas, castanhas a marrom-amareladas.

Distribuição geográfica: AM, BA, CE, ES, MG, PE, PR, RJ, RR, RS, SP.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, próximo à trilha, mata aberta, sobre solo, 20/11/13, *D. Weber* 122 (ICN178086).

Campylopus flexuosus (Hedw.) Brid.

Gametófitos verde-claros a verde-amarelados, em tufos. Filídios longo-lanceolados; ápice longo-acuminado; margem inteira, denteada no ápice; costa excurrente, $\frac{1}{2}$ da largura da base; secção transversal com uma camada dorsal de estereídios e duas camadas de leucocistos, a mais ventral com células curto-retangulares e outra com células arredondadas a elípticas; células basais retangulares a oblongas; alares infladas, hialinas ou acastanhadas; superiores e medianas quadráticas a retangulares.

Assemelha-se a *C. fragilis* pelos gametófitos reduzidos e coloração verde-amarelada. Os espécimes foram encontrados formando densos tapetes em locais mais expostos à luminosidade. No Rio Grande do Sul, era citado apenas para a área urbana do município de Caxias do Sul (BORDIN; YANO, 2009c).

Distribuição geográfica: PE, RJ, RS, SP.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, próximo à trilha, mata aberta, sobre solo, 08/08/13, *D. Weber, J. Bordi e L. Tarragô* 3 (ICN177967); idem 20/11/13, *D. Weber* 121 (ICN178085); idem 20/11/13, *D. Weber* 124 (ICN178088); idem 11/02/14, *D. Weber e L. Tarragô* 151 (ICN178115); idem 17/04, *D. Weber e L. Tarragô* 182 (ICN178146); idem 14/05/14, *D. Weber* 187 (ICN178151).

Figura 8 – Filídio de *Campylopus flexuosus*.

100x



Células maiores na base e células superiores reduzidas.

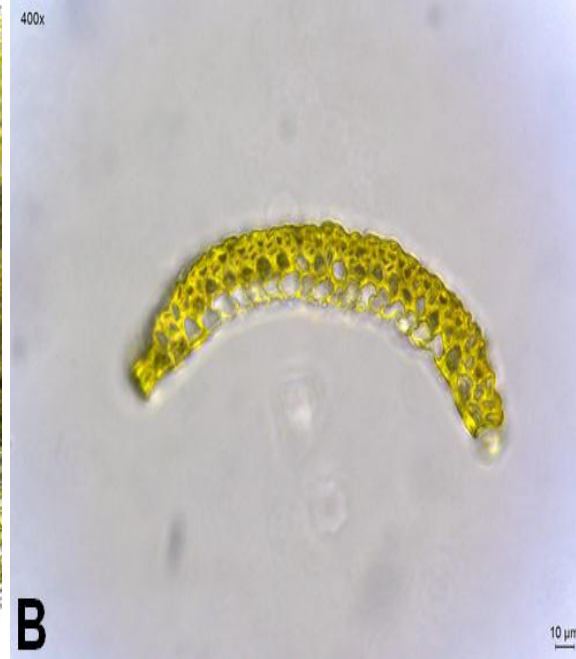
Fonte: o Autor (2014)

Figura 9 – Estruturas de *Campylopus flexuosus*.

200x



400x



A. Detalhe das células alares diferenciadas; B. Corte transversal com camadas de estereídios e leucocistos.

Fonte: o Autor (2014)

****Campylopus fragilis* (Brid.) B.S.G.**

Gametófitos verde a verde-amarelados, em tufos. Filídios longo-lanceolados, ápice longo-acuminado; margem inteira, denteada no ápice; costa excurrente, $\frac{2}{3}$ a $\frac{3}{4}$ da largura da base; secção transversal com camada ventral de leucocistos curto-retangulares, camada central e dorsal com estereídios elípticos; células basais retangulares a oblongas, alares linear-retangulares, hialinas ou alaranjadas; superiores pequenas, retangulares, quadráticas ou triangulares.

Difere de *C. flexuosus* principalmente por este apresentar costa que ocupa apenas $\frac{1}{2}$ da largura do filídio, enquanto que *C. fragilis* possui costa que ocupa $\frac{2}{3}$ a $\frac{3}{4}$ da largura do filídio. Trata-se de uma nova ocorrência para o estado do Rio Grande do Sul, ampliando a distribuição geográfica da espécie que ocorria apenas na região Sudeste do país.

Distribuição geográfica: MG, RJ.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, próximo à trilha, mata aberta, sobre solo, 20/11/13, *D. Weber* 117 (ICN178081); idem 11/02/14, *D. Weber e L. Tarragô* 149 (ICN178113).

Figura 10 – Estruturas de *Campylopus fragilis*.

100x

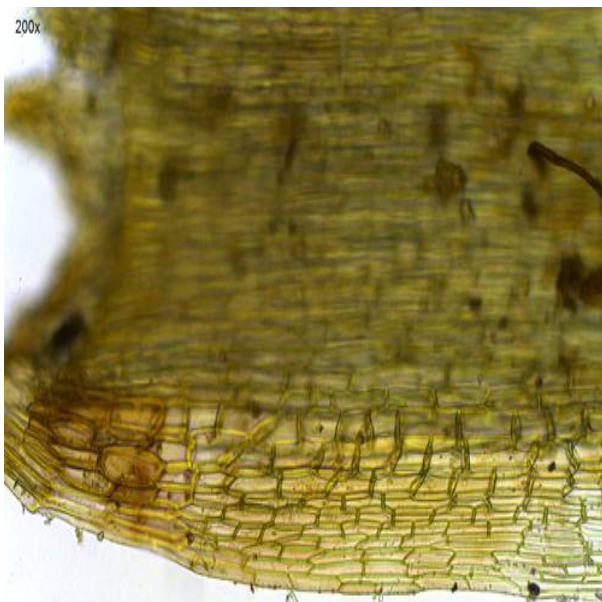


A

50 μm

Fonte: o Autor (2014)

200x



200x



B

50 μm

C

50 μm

A. Porção basal do filídio com costa ocupando $\frac{1}{4}$ da largura da base; B. Detalhe das células basais e alares, retangulares e hialinas; C. Secção transversal do filídio, com camadas de estereídios.
Fonte: o Autor (2014)

Entodontaceae

Erythrodonium longisetum (Hook.) Paris

Gametófitos verde-amarelados, emaranhados. Filídios imbricados, oblongo-ovalados, côncavos; ápice abruptamente apiculado; margem inteira; costa curta e dupla ou ausente; células basais centrais lineares; células alares ovaladas a retangulares; células medianas centrais longo-elípticas, marginais quadráticas a arredondadas; células apicais lineares.

Distribuição geográfica: ES, GO, MG, MS, MT, PE, PR, RJ, RS, SC, SP.

Caracterizado pelos filídios em sua maior parte ovalados, além das células com formas variadas ao longo de toda a extensão dos filídios. Associado à *Helicodontium capillare* (Hedw.) A.Jaeger.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, próximo à trilha, sobre galho, 02/09/13, *D. Weber e J. Bordin* 44a (ICN178008).

Fissidentaceae

Fissidens angustifolius Sull.

Gametófitos pequenos, verde-claros, eretos. Filídios distantes a imbricados, linear-lanceolados; ápice agudo; margem inteira, limbídio de 1-2 fileiras de células alongadas em toda a lâmina; costa excurrente; lâmina vaginante $\frac{1}{2}$ do filídio, limbídio presente; células irregularmente hexagonais a quase quadráticas, lisas, oblongas a retangulares na lamina vaginante.

Reconhecido pelos filídios interamente limbados e ausência de papilas. Ocorre associado a *F. crispus*, do qual difere por apresentar filídios mais longos, com ápice acuminado e gametófitos mais reduzidos.

Distribuição geográfica: AC, AM, BA, CE, GO, PA, RJ, RO, RS, SP.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, interior da mata aberta, sobre termiteiro, 13/03/14, *D. Weber e L. Tarragô* 170b (ICN178134).

Fissidens crispus Mont.

Gametófitos pequenos, alongados, verdes, eretos. Caulídio marrom-esverdeado. Filídios fortemente crispados quando secos, oblongo-lanceolados a

lanceolados, ápice agudo a apiculado-obtuso; margem inteira, frequentemente denticulada no ápice, limbídio de 1-3 fileiras de células alongadas em toda a lâmina, exceto no ápice; costa forte, percurrente ou curto-excurrente; lâmina vaginante $\frac{1}{2}$ a $\frac{2}{3}$ do filídio, limbídio presente; células quadráticas a hexagonais.

Reconhecido pelos filídios inteiramente limbados com gametófitos maiores do que *F. angustifolius*. Conforme Bordin e Yano (2013), *F. crispus* é uma espécie bastante variável e de difícil identificação.

Distribuição geográfica: AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, PR, RJ, RS, SC, SP.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, próximo à lagoa, sobre termiteiro, 02/09/13, *D. Weber e J. Bordin* 47a (ICN178011); interior da mata aberta, sobre termiteiro, 13/03/14, *D. Weber e L. Tarragô* 170c (ICN178134).

***Fissidens submarginatus* Bruch**

Gametófitos pequenos, verde-escuros, eretos. Filídios imbricados, oblongo-lanceolados; ápice agudo-acuminado; margem crenulada, limbídio ausente; costa percurrente; lâmina vaginante $\frac{1}{2}$ a $\frac{2}{3}$ do filídio, limbídio com 1-2 fileiras de células alongadas; células hexagonais, uniformes, unipapilosas; células basais da lâmina vaginante retangulares, lisas.

Foi a única espécie de *Fissidens* encontrada na mata fechada. Reconhecido pelos filídios com limbídio que ocupa toda a extensão da lâmina vaginante, células unipapilosas ou com duas papilas na região basal.

Distribuição geográfica: AC, AM, BA, CE, DF, ES, FN, GO, MA, MG, MT, MS,

PA, PB, PE, PI, RJ, RN, RO, RS, SC, SP, TO.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, interior da mata, sobre solo, 02/09/13, *D. Weber e J. Bordin* 25 (ICN177989); próximo à lagoa, sobre termiteiro, 02/09/13, *D. Weber e J. Bordin* 31 (ICN177995); próximo à lagoa, sobre solo, 02/09/13, *D. Weber e J. Bordin* 46a (ICN178010).

Hookeriaceae

Cyclodictyon albicans (Hedw.) Kuntze

Gametófitos verdes a verde-amarelados. Filídios oblongo-ovalados a ovalado-lanceolados; ápice abruptamente curto-acuminado; margem serreada na metade superior, limbídio de 2 fileiras de células alongadas em toda a lâmina; costa forte, dupla e desigual, $\frac{3}{4}$ do filídio; células hexagonais, basais mais alongadas. Esporófito com seta e cápsula marrom-avermelhado.

Facilmente reconhecido pelos filídios com células grandes, hexagonais, de aspecto hialino, limbídio facilmente visível com duas fileiras de células. A costa dupla e desigual, ocupando $\frac{3}{4}$ do filídio também é uma característica distintiva.

Distribuição geográfica: CE, GO, MG, MS, MT, PE, PR, RJ, RS, SP.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, interior da mata, sobre solo, 20/08/13, *D. Weber e L. Tarragô* 20 (ICN177984); interior da mata, sobre raízes, 09/10;13, *D. Weber e J. Bordin* 96 (ICN178060).

Hypnaceae

Isopterygium tenerifolium Mitt.

Gametófitos verde-claros, prostrados. Filídios esgarçados, complanados, ovalado-lanceolados, assimétricos; ápice acuminado; margem inteira, serrilhada no ápice ou curta e dupla; costa ausente; células lisas, fusiformes; células alares retangulares a quadráticas. Esporófitos com setas longas, castanho-avermelhadas; cápsulas ovóides.

Reconhecida pela assimetria dos filídios e pelas células alares diferenciadas e dispostas em pequenos grupos. Amostras com costa ausente.

Distribuição geográfica: AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP, TO.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, próximo à trilha, base de tronco, 12/09/13, *D. Weber* 53 (ICN178017); idem 09/10/13, *D. Weber e J. Bordin* 99 (ICN178063); idem 20/11/13, *D. Weber* 112 (ICN178076); interior da mata, sobre solo, 20/08/13, *D. Weber e L. Tarragô* 21 (ICN177985); idem 09/10;13, *D. Weber e J. Bordin* 110 (178074); interior da mata, sobre raízes, 09/10/13, *D. Weber e J. Bordin* 102 (ICN178066).

Leskeaceae

Haplocladium microphyllum (Hedw.) Broth.

Gametófitos verde-amarelados, delgados. Filídios ovalado-lanceolados; ápice abruptamente longo-acuminado; margem inteira na base, serrulada no ápice; costa forte, subpercurrente; células unipapilosas; basais curto-retangulares a rômbricas; células superiores mais alongadas.

Espécie reconhecida facilmente pelos filídios ovalado-lanceolados, com ápice tornando-se longo-acuminado abruptamente. Encontrado em locais com bastante umidade.

Distribuição geográfica: DF, GO, MG, PR, RJ, RS, SC, SP.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, interior da mata, sobre raízes, 18/09/13, *D. Weber e L. Tarragô* 72 (ICN178036); próximo à trilha, galho podre no chão, 09/10/13, *D. Weber e J. Bordin* 106 (ICN178070).

Meteoriaceae

Squamidium nigricans (Hook.) Broth.

Gametófitos verde-claros a verde-amarelados. Filídios oblongo-ovalados; ápice abruptamente apiculado; margem inteira, ocasionalmente serrulada no ápice; costa subpercurrente; células linear-fusiformes; alares quadráticas a curto-retangulares.

Reconhecido pelos filídios côncavos no ápice, que é apiculado, e também pelas células alares diferenciadas, com grupos grandes de células quadráticas.

Distribuição geográfica: AL, AP, CE, ES, GO, PE, PR, RJ, RS, SC, SP.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, próximo à trilha, sobre tronco, 17/04/14, *D. Weber e L. Tarragô* 176 (ICN178140).

Zelometeorium ambiguum (Hornsch.) Manuel

Gametófitos emaranhados, densos, bastante ramificados. Filídios ovalados, cordados, base envolvendo o caulídio, ápice agudo a acuminado; margem serrulada; costa até $\frac{1}{2}$ ou $\frac{2}{3}$ do filídio; células papilosas, lineares a fusiformes, células alares um pouco diferenciadas, quadráticas.

Reconhecido pelos filídios cordados, distantes, esgarçados, células papilosas e alongadas.

Distribuição geográfica: AC, AM, ES, MG, PR, RJ, RS, SC, SP.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, próximo à trilha, sobre tronco, 17/04/14, *D. Weber e L. Tarragô* 181 (ICN178145).

Myriniaceae

Helicodontium capillare (Hedw.) A.Jaeger

Gametófitos verde-escuros a verde-claros, delgados, ramificações irregulares freqüentes. Filídios ovalados a oblongo-lanceolados, ápice agudo a curto-acuminado; margem crenulada, serreada na metade superior; costa $2/3$ a $3/4$ do filídio; células romboidais a longo-hexagonais, mais alongadas próximo à costa; células alares quadráticas. Esporófitos com seta castanha; cápsula cilíndrica, castanha.

Identificado pelos gametófitos e filídios pequenos, filídios com margem denteada e células romboidais a longo-hexagonais. Foi observada grande variação morfológica, especialmente no formato dos filídios e tamanho da costa.

Distribuição geográfica: BA, ES, GO, MG, PR, RJ, RS, SC, SP.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, interior da mata, sobre galho, 02/09/13, *D. Weber e J. Bordin* 44b (ICN178008); idem 12/09/13, *D. Weber* 51 (ICN178015); idem 09/10/13, *D. Weber e J. Bordin* 98 (ICN178062); idem 09/10/13, *D. Weber e J. Bordin* 101 (ICN178065); idem 20/12/13, *D. Weber* 134 (ICN178098), idem 20/12/13, *D. Weber* 138 (ICN178102); beira da trilha, sobre galho, 18/09/13, *D. Weber e L. Tarragô* 75 (ICN178039); idem 09/10/13, *D. Weber e J. Bordin* 81b (ICN178045); idem 23/01/14, *D. Weber e L. Tarragô* 143 (ICN178107); interior da mata, sobre tronco, 13/09/13, *D. Weber, L. Tarragô e M. Aguiar* 69 (ICN178033); idem 20/12/13, *D. Weber* 130 (ICN178094).

Orthotrichaceae

Macrocoma orthotrichoides (Raddi) Wijk e Margad.

Gametófitos verde-escuros, ramificações irregulares frequentes. Filídios imbricados quando secos, esgarçados quando úmidos, oblongo-lanceolados a

lanceolados; ápice agudo; margem inteira; costa subpercurrente; células basais arredondadas; células superiores arredondadas a elípticas.

Reconhecida pelos gametófitos bastante ramificados, juláceos quando secos, e de coloração avermelhada na base e verde-amarelado no ápice.

Distribuição geográfica: BA, ES, MG, PR, RJ, RS, SC, SP.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, interior da mata, sobre tronco, 13/09/13, *D. Weber, L. Tarragô e M. Aguiar* 71 (ICN178035), idem 17/04/14, *D. Weber e J. Bordin* 174 (ICN178138); beira da trilha, sobre galho, 18/09/13, *D. Weber e L. Tarragô* 73 (ICN178037); idem 09/10/13, *D. Weber e J. Bordin* 80 (ICN178044).

***Schlotheimia jamesonii* (Arn.) Brid.**

Gametófitos castanho-avermelhados a verde-escuros, tomentosos. Filídios imbricados, contorcidos quando secos, oblongos a lanceolados, lisos ou pouco rugosos; ápice acuminado a apiculado; margem inteira; costa forte, mais larga na base, excurrente; células basais longo-retangulares a longo-irregulares, hialinas, amareladas; células superiores arredondadas próximo à margem, oblongas próximo à costa. Esporófitos com seta curta; cápsula cilíndrica, castanho-avermelhada.

Reconhecida pela coloração avermelhada na região basal do gametófito e coloração verde-escura no ápice e pelos gametófitos quando secos fortemente contorcidos. O formato do filídio e das células basais permite confundir esta espécie com *Macromitrium*.

Distribuição geográfica: BA, CE, DF, ES, GO, MA, MS, PE, PR, RJ, RS, SC, SP.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, interior da mata, sobre galho, 09/10/13, *D. Weber e J. Bordin* 83 (ICN178047); idem 17/04/14, *D. Weber e L. Tarragô* 179 (ICN178143); interior da mata, sobre tronco, 02/09/13, *D. Weber e J. Bordin* 39 (ICN178003).

***Schlotheimia rugifolia* (Hook.) Schwägr.**

Gametófitos castanho-avermelhados a verde-escuros, tomentosos. Filídios imbricados, contorcidos quando secos, oblongos-lanceolados, fortemente rugosos

na metade superior; ápice oblongo, abruptamente apiculado; margem inteira; costa forte, mais larga na base, excurrente; células basais longo-retangulares a longo-irregulares, hialinas, amareladas; células superiores arredondadas próximo à margem, elípticas próximo à costa.

Reconhecida pelos filídios com base amarelada, contorcidas quando secos. Difere de *S. jamesonii* por apresentar rugosidades, semelhantes a dobras na região apical dos filídios, enquanto em *S. jamesonii* não apresenta esta característica.

Distribuição geográfica: AL, AC, BA, AM, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PA, PE, PR, RJ, RO, RS, SC, SP, TO.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, Interior da mata, sobre tronco, 02/09/13, *D. Weber e J. Bordin* 38 (ICN178002); idem 23/01;14, *D. Weber e L. Tarragô* 144 (ICN178108); interior da mata, sobre galho, 17/04/14, *D. Weber e L. Tarragô* 183 (ICN178147); beira da trilha, sobre galho, 12/09/13, *D. Weber* 60 (ICN178024).

Phyllogoniaceae

***Phyllogonium viride* Brid.**

Gametófitos grandes, pendentes, ramificados, verde-amarelados, paleáceos. Filídios grandes, contíguos a imbricados, complanados, sobrepostos; ápice agudo margem lisa; costa ausente; células alongadas, lineares; células alares em grupo bem delimitado, avermelhadas.

Reconhecido pelo aspecto paleáceo do gametófito, o qual é grande e pendente. Conforme Yano e Mello (1989) esta é a única espécie da família ocorrendo no Brasil, sendo que o material-tipo é do Rio Grande do Sul.

Distribuição geográfica: AL, BA, CE, ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SP.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, beira da trilha, sobre tronco, 13/09/13, *D. Weber, L. Tarragô e M. Aguiar* 67 (ICN178031).

Pottiaceae***Chenia leptophylla* (Müll.Hal.) R.H.Zander**

Gametófitos verde-claros, em tufos. Filídios espatulados; costa excurrente, verde-escura; ápice agudo; margem inteira, superior crenulada; secção transversal do filídio com nervura circular, composta por 9 hialocistos; células basais quadráticas a retangulares; superiores menores, arredondadas.

Apresenta gametófitos pequenos, filídios espatulados com ápice amarelado e apiculado, e costa larga de coloração verde-escura. Em secção transversal, demonstra nervura central circular com células grandes e hialinas. Bordin e Yano (2009c) citaram esta espécie para o centro urbano de Caxias do Sul, sendo a atual citação para a restinga a segunda citação da espécie para o estado.

Distribuição geográfica: BA, ES, MG, PR, RJ, RS, SP.

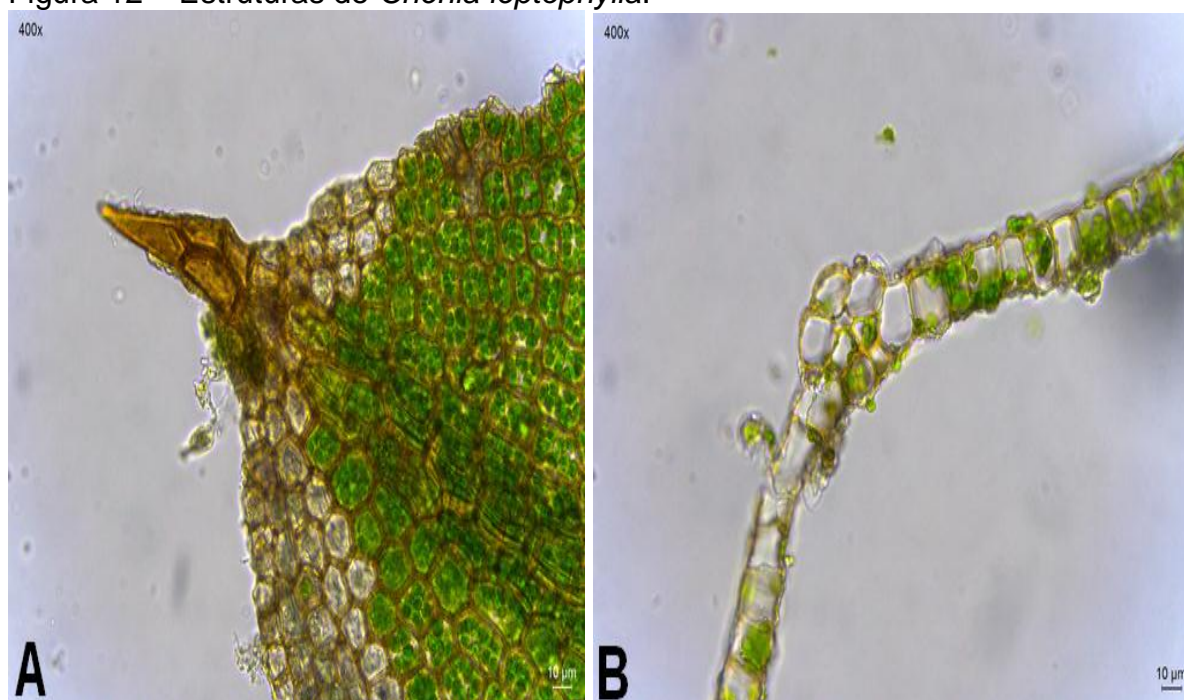
Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, interior da mata aberta, sobre termiteiro, 13/03/14, *D. Weber e L. Tarragô* 170a (ICN178134).

Figura 11 – Filídio espatulado de *Chenia leptophylla*.



Fonte: o Autor (2014)

Figura 12 – Estruturas de *Chenia leptophylla*.



A. Detalhe do ápice com costa excurrente e ápice agudo; B. Secção transversal com células hialinas
Fonte: o Autor (2014)

***Tortella humilis* (Hedw.) Jenn.**

Gametófitos verde-escuros. Filídios contorcidos quando secos, eretos quando úmidos, ligulados a oblongo-lanceolados, ápice largo, curto-apiculado; margem crenulada na metade inferior do filídio; costa excurrente; células basais hialinas, longo-retangulares a quadráticas, mamilosas; células superiores arredondadas a hexagonais, pluripapilosas. Esporófitos com seta longa, alaranjada a amarelada; cápsula cilíndrico-alongada, amarelada.

Encontrado sobre termiteiro, apresentando filídios muito contorcidos quando secos, espatulados, com margem crenulada na metade inferior e costa excurrente. As células são pluripapilosas e as basais hialinas são bastante características. É uma espécie típica de áreas urbanas (BORDIN; YANO, 2009a), tendo sido encontrada na área de estudo apenas na borda da mata.

Distribuição geográfica: BA, DF, ES, GO, MG, MS, PR, RJ, RS, SC, SP.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, borda da mata, sobre termiteiro, 11/02/14, D. Weber e L. Tarragô 158 (ICN178122).

Rachytheciaceae

***Uleastrum palmicola* (Müll.Hal.) R.H.Zander**

Gametófitos pequenos, em tufos, verde escuros. Filídios crispados quando secos, oblongos, ápice agudo, margem serrulada na metade superior; costa subpercurrente; células papilosas, arredondadas, células basais quadráticas a curto-retangulares.

Espécie encontrada em termiteiro, associada a *Sematophyllum galipense* (Müll.Hal.) Mitt. e *Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) E.Britton. Identificada pela presença de células basais alongadas e hialinas, além de presença de papilas.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, interior da mata aberta, sobre termiteiro, 20/11/13, *D. Weber* 120a (ICN178084).

Sematophyllaceae

***Meiothecium boryanum* (Müll. Hal.) Mitt.**

Gametófitos verdes a verde-amarelados. Filídios côncavos, oblongo-ovalados; ápice curto-acuminado; costa ausente; margem inteira; células oblongo-romboidais, medianas mais alongadas, basais alongadas e irregulares; alares infladas, oblongas; supra-ales quadráticas, formando grupo triangular.

Caracterizada pelos filídios côncavos e células alares infladas. Espécime coletado em associação com *Frullania riojaneirensis*. Esta é a segunda citação para o estado, pois a espécie era conhecida apenas para o município de Caxias do Sul (BORDIN; YANO, 2009a).

Distribuição geográfica: AM, DF, GO, PA, RJ, RS.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, interior da mata, sobre galho, 20/08/13, *D. Weber e L. Tarragô* 17a (ICN171981).

***Pterigonidium pulchellum* (Hook.) Müll.Hal.**

Gametófitos verdes a verde-amarelados, emaranhados. Filídios côncavos, lanceolados; ápice longo-acuminado; margem inteira ou levemente serrulada; costa curta, dupla; células romboidais alongadas; alares quadráticas, formando grupo triangular. Esporófito com seta curta, amarelada; cápsula oblongo-ovalada, castanha.

Gametófitos pequenos e filídios brilhantes característicos definem esta espécie, além da presença de células alares quadráticas e de coloração acastanhada. Esta é a segunda citação para o estado, pois a espécie era conhecida apenas para o município de Caxias do Sul (BORDIN; YANO, 2009a).

Distribuição geográfica: AM, BA, CE, PA, PE, RJ, RO, RS, SP.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, próximo à lagoa, sobre o solo, 02/09/13, *D. Weber e J. Bordin* 46b (ICN178010); idem 02/09/13, *D. Weber e J. Bordin* 48 (ICN178012); interior da mata, sobre solo, 09/10/13, *D. Weber e J. Bordin* 95 (ICN178059); idem 09/10/13, *D. Weber e J. Bordin* 105 (ICN178069); idem 09/10/13, *D. Weber e J. Bordin* 108 (ICN178072); próximo à trilha, sobre o solo, 11/02/14, *D. Weber e L. Tarragô* 154 (ICN178118).

Sematophyllum galipense (Müll.Hal.) Mitt.

Gametófitos verde-amarelados. Filídios côncavos, ovalados; ápice acuminado; costa ausente; margem inteira; células oblongo-romboidais alongadas, superiores mais estreitas; alares infladas, amareladas; supra-alares quadráticas a retangulares, hialinas; sub-alares maiores e oblongas. Esporófito com seta longa, avermelhada; cápsula ovalada.

Facilmente confundido com *S. subpinnatum*, diferindo deste por apresentar filídios com ápice mais acuminado, células maiores e células supra-alares mais conspícuas, ocupando boa parte da base.

Distribuição geográfica: BA, CE, DF, ES, PE, RJ, SP, PA, RO, RR, MT, GO, MG, PR, RS, SC, TO.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, interior da mata, sobre galho, 20/08/13, *D. Weber e L. Tarragô* 15 (ICN177979); idem 20/08/13, *D. Weber e L. Tarragô* 16 (ICN177980); idem 20/11/13, *D. Weber e J. Bordin* 114 (ICN178078); idem 13/03/14, *D. Weber e L. Tarragô* 159 (ICN178123); idem 13/03/14, *D. Weber e L. Tarragô* 163 (ICN178127), idem 13/03/14, *D. Weber e L. Tarragô* 171 (ICN178135); beira da trilha, sobre galho, 20/08/13, *D. Weber e J. Bordin* 6 (ICN177970), idem 12/09/13, *D. Weber* 52a (ICN178016); idem 13/03/14, *D. Weber e J. Bordin* 166 (ICN178130); interior da mata, sobre tronco, 02/09/13, *D. Weber e J. Bordin* 23b (ICN177987); interior da mata, sobre galho podre, 23/01/14,

D. Weber e L. Tarragô 140 (ICN178104); interior da mata aberta, sobre termiteiro, 20/11/13, *D. Weber* 120b (ICN178083).

Sematophyllum subpinnatum (Brid.) E. Britton

Gametófitos verdes. Filídios côncavos, ovalados; ápice curto-acuminado; costa ausente; margem inteira; células oblongo-romboidais, medianas e basais mais longas, superiores mais curtas e largas; alares infladas, oblongas, amareladas, supra-ales quadráticas a retangulares. Esporófito com seta avermelhada; cápsula arredondada, amarelada.

Facilmente reconhecido em campo pelo gametófito curvado, com aspecto de gancho e coloração verde-brilhante, o que também difere de *S. galipense*, o qual não apresenta estas características e apresenta células apicais maiores.

Distribuição geográfica: AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP, TO.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, interior da mata, sobre galho, 20/08/13, *D. Weber e L. Tarragô* 9 (ICN177973); idem 20/08/13, *D. Weber e L. Tarragô* 22 (ICN177986); idem 02/09/13, *D. Weber e J. Bordin* 33 (ICN177997); idem 02/09/13, *D. Weber e J. Bordin* 42 (ICN178006); idem 09/10/13, *D. Weber e J. Bordin* 82 (ICN178046); idem 20/12/13, *D. Weber* 131 (ICN178095); idem 23/01/14, *D. Weber e L. Tarragô* 147 (ICN178111); beira da trilha, sobre galho, 12/09/13, *D. Weber* 50 (ICN178014); idem 09/10/13, *D. Weber e J. Bordin* 84 (ICN178048); idem 11/02/14, *D. Weber e L. Tarragô* 152b (ICN178116), próximo à lagoa, sobre galho, 02/09/13, *D. Weber e J. Bordin* 29 (ICN177993); idem 12/09/13, *D. Weber* 52b (ICN178016), próximo à trilha, sobre tronco, 09/10/13, *D. Weber e J. Bordin* 109 (ICN178073); idem 11/02/14, *D. Weber e L. Tarragô* 155 (ICN178119); idem 13/03/14, *D. Weber e L. Tarragô* 161b (ICN178125); idem 17/04/14, *D. Weber e L. Tarragô* 178 (ICN178142); interior da mata aberta, sobre termiteiro, 20/11/13, *D. Weber* 120c (ICN178084); interior da mata, sobre tronco em decomposição, 02/09/13, *D. Weber e J. Bordin* 49 (ICN178013).

Sphagnaceae

Sphagnum perichaetiale Hampe

Gametófitos verde-amarelados quando úmidos, amarelo-pálido quando secos, robustos. Ramos em fascículos; filídios dos ramos imbricados, ovalados, côncavos; ápice obtuso; margem inteira; células sinuosas, com poros nas extremidades; secção transversal do filídio dos ramos com células maiores, hialinas, intercaladas por células pequenas, verdes, lenticulares, com paredes espessadas.

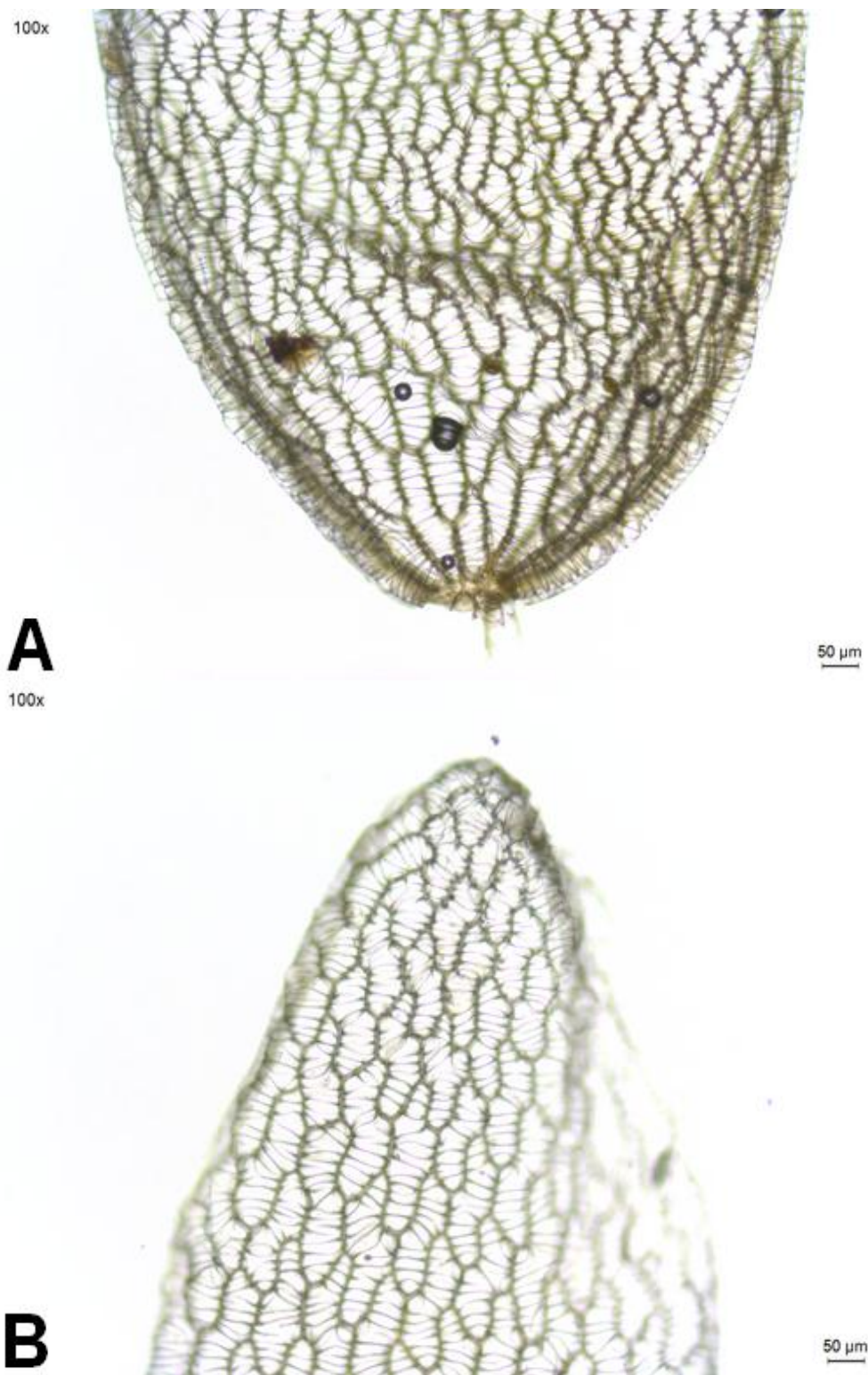
Em campo ocupam grandes áreas, formando tapetes extensos. Reconhecido pelos gametófitos densos, em almofadas, verde-amarelados a amarelo-claro quando secos. Ocorreram apenas em áreas encharcadas de mata aberta.

Esta espécie foi citada como nova ocorrência para o estado do Rio Grande do Sul por Bordin e Yano (2006), no município de São Francisco de Paula. Esta coleta na restinga amplia a distribuição geográfica da mesma.

Distribuição geográfica: AM, BA, DF, ES, GO, MG, MS, PA, RO, RJ, RS, SC, TO.

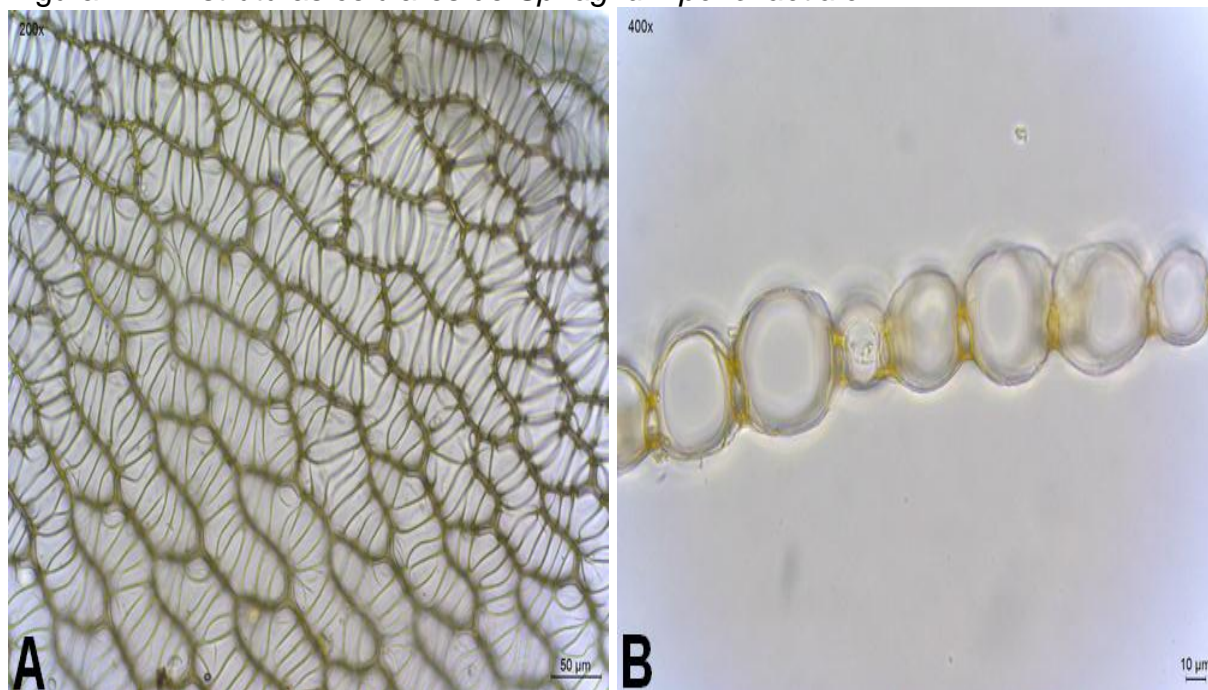
Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Imbé, CECLIMAR, próximo à trilha, mata aberta, sobre o solo, 20/11/13, *D. Weber* 115 (ICN178079); idem 20/11/13, *D. Weber* 118 (ICN178082); na trilha, sobre solo, 08/08/13, *D. Weber, J. Bordin e L. Tarragô* 4 (ICN177968); interior da mata, mata aberta, sobre solo, 11/02/14, *D. Weber e L. Tarragô* 148 (ICN178112); idem 14/05/14, *D. Weber* 185 (ICN178149).

Figura 13 – Estruturas do filídio de *Sphagnum perichaetiale*.



A. Base do filídio; B. Ápice obtuso do filídio.
Fonte: o Autor (2014)

Figura 14 – Estruturas celulares de *Sphagnum perichaetiale*.



A. Detalhe das células sinuosas; B. Secção transversal do filídio, com células hialinas intercaladas por células de paredes espessas.

Fonte: Diego Weber (2014)

4.3 DISTRIBUIÇÃO E REPRESENTATIVIDADE DOS TÁXONS

Bryophyta foi o grupo mais representativo, com 27 espécies, 23 gêneros e 17 famílias. Três famílias apresentaram maior número de espécies entre os musgos: Semathophyllaceae (4 espécies, 3 gêneros), Orthotrichaceae (3 espécies, 2 gêneros) e Fissidentaceae (3 espécies, 1 gênero). Em seguida, se destacaram as famílias Dicranaceae (3 espécies, 2 gêneros) e Meteoriaceae (2 gêneros, 2 espécies). Brachytheciaceae, Bryaceae, Entodontaceae, Hypnaceae, Hookeriaceae, Cryphaeaceae, Sphagnaceae, Myriniaceae, Leskeaceae, Phyllogoniaceae, Pottiaceae, Rhachytheciaceae apresentaram um gênero e uma espécie cada.

Marchantiophyta apresentou um total de 16 espécies identificadas, divididas em nove gêneros e seis famílias. A família com maior número de espécies foi Lejeuneaceae, com 6 espécies e 4 gêneros, seguida de Jubulaceae, com 4 espécies e 1 gênero. Em ordem decrescente, as demais famílias de hepáticas: Lepidoziaceae (1 gênero, 2 espécies) Plagiochilaceae (1 gênero, 2 espécies), Pallavicinaceae, Metzgeriaceae cada uma com um gênero e uma espécie.

Segundo Gradstein *et al.* (2001), em comparação com os musgos, as hepáticas ocorrem em maior número em florestas tropicais de planície. Heidtmann (2012) realizou o levantamento de espécies em um fragmento de mata de restinga subtropical, encontrando também um número maior de hepáticas. No presente trabalho os resultados se mostraram contrários, com a prevalência de musgos na área amostrada. Isto ocorre, possivelmente, devido ao grande número de espécies arbóreas na mata mais fechada, disponibilizando assim mais forófitos e substratos disponíveis para colonização pelos musgos.

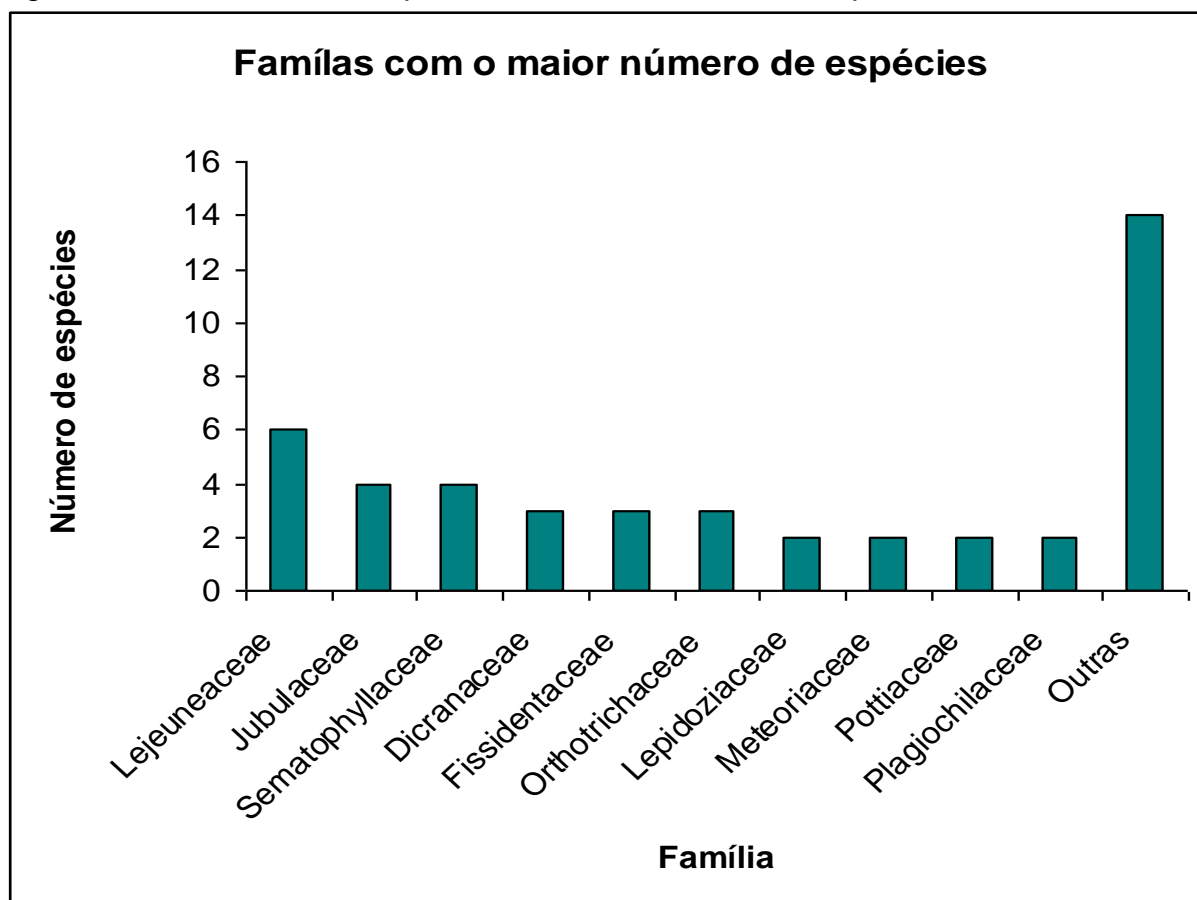
Gradstein *et al.* (2001) ressaltam que os musgos representam o grupo mais complexo entre as briófitas, sendo, em geral, mais resistentes à seca, em comparação às hepáticas. Isto explica a ocorrência predominante de espécies de musgos no fragmento de estudo, bem como a presença majoritária de hepáticas, mais sensíveis, em áreas em que a luminosidade é reduzida pela presença de vegetação arbórea.

As espécies com maior número de indivíduos coletados foram *Sematophyllum subpinnatum* (18) e *Lejeunea setiloba* (15), representando musgos e hepáticas, respectivamente. Treze espécies apresentaram um único espécime coletado, entre elas *Archilejeunea parviflora*, *Bryohumbertia filifolia*, *Cryphaea filiformis*, *Erythrodontium longisetum*, *Fissidens angustifolius*, *Meiothecium boryanum*, *Pallavicinia lyellii*, *Phyllogonium viride*, *Telaranea diacantha*, *Telaranea nematodes*, *Tortella humilis*, *Uleastrum palmicola* e *Zelometeorium ambiguum*.

Em comparação com quatro dos seis trabalhos publicados para as restingas do Brasil, o número de espécies encontrado no presente levantamento foi superior: 14 espécies (BEHAR *et al.*, 1992), 13 espécies (YANO; COSTA, 1994), 34 espécies (VISNADI; VITAL, 1995) e 25 espécies (COSTA; YANO, 2008). As demais publicações apresentaram um número mais expressivo: 52 espécies (VITAL; VISNADI, 1994) e 74 espécies (YANO, PERALTA, 2006). Em sua dissertação, Heidtmann (2012) também inventariou um número expressivo, com 53 espécies de briófitas.

As famílias com o número mais elevado em espécies, tanto para musgos quanto para hepáticas, estão representadas na Figura 15. Para Anthocerotophyta não foi coletada nenhuma espécie.

Figura 15 – Famílias mais representativas em número de espécies coletadas.



“Outras” refere-se às famílias que apresentaram apenas uma espécie representante (Brachytheciaceae, Bryaceae, Cryphaeaceae, Entodontaceae, Hookeriaceae, Hypnaceae, Leskeaceae, Metzgeriaceae, Myriniaceae, Pallavicinaceae, Phyllogoniaceae, Rachytheciaceae e Sphagnaceae).

Fonte: o Autor (2014)

Dentre as espécies amostradas, *Campylopus fragilis* e *Cololejeunea cardiocarpa* configuram novas ocorrências para o Rio Grande do Sul. A primeira apresenta distribuição geográfica mais próxima na região sudeste do país, enquanto a segunda tem ocorrência registrada para a região sul, a mais próxima localizada em Santa Catarina.

Seis espécies identificadas foram citadas apenas uma vez para o Rio Grande do Sul, somente para o município de Caxias do Sul, por Bordin e Yano (2009c): *Archilejeunea parviflora*, *Campylopus flexuosus*, *Lejeunea laetevirens*, *Chenia leptophylla*, *Meiothecium boryanum* e *Pterigonidium pulchellum*. *Sphagnum perichaetiale* foi outra espécie citada uma única vez para o estado, por Bordin e

Yano (2006). Portanto, estas espécies estão sendo citadas pela segunda vez para o estado no presente trabalho.

4.3 ASPECTOS ECOLÓGICOS

O substrato ocupado pelas briófitas tem relação direta com variáveis ambientais, as quais limitam a distribuição de determinadas espécies. A Figura 16 detalha as espécies e os substratos nos quais foram amostradas.

Figura 16 - Lista de espécies coletadas conforme o substrato.

(continua)

Espécies	Substrato				
	Terrícola	Corticícola	Epífila	Epixílica	Casmófito
<i>Archilejeunea parviflora</i> (Nees) Schiffn.		X			
<i>Bryohumbertia filifolia</i> (Hornsch.) J.-P. Frahm	X				
<i>Campylopus flexuosus</i> (Hedw.) Brid.	X				
<i>Campylopus fragilis</i> (Brid.) B.S.G	X				
<i>Chenia leptophylla</i> (Müll.Hal.) R.H.Zander	X				
<i>Cololejeunea cardiocarpa</i> (Mont.) A. Evans			X		
<i>Cryphaea filiformis</i> (Hedw.) Brid.		X			
<i>Cyclodictyon albicans</i> (Hedw.) Kuntze	X				
<i>Erythrodontium longisetum</i> (Hook.) Paris		X			
<i>Fissidens angustifolius</i> Sull.	X				
<i>Fissidens crispus</i> Mont.	X				
<i>Fissidens submarginatus</i> Bruch	X				
<i>Frullania brasiliensis</i> Raddi		X			
<i>Frullania caulisequa</i> (Nees) Nees		X			
<i>Frullania ericoides</i> (Nees) Mont.		X		X	
<i>Frullania riojaneirensis</i> (Raddi) Spruce		X		X	
<i>Haplocladium microphyllum</i> (Hedw.) Broth.	X			X	
<i>Helicodontium capillare</i> (Hedw.) A.Jaeger		X			
<i>Isopterygium tenerifolium</i> Mitt.	X	X			

(conclusão)

Espécies	Substrato				
	Terrícola	Corticícola	Epífila	Epixílica	Casmófito
<i>Lejeunea flava</i> (Sw.) Nees	X	X		X	
<i>Lejeunea laetevirens</i> Nees e Mont.	X	X			
<i>Lejeunea setiloba</i> Spruce	X	X		X	
<i>Cheilolejeunea xanthocarpa</i> (Lehm. e Lindenb.) A.Evans		X			
<i>Macrocoma orthotrichoides</i> (Raddi) Wijk e Margad.		X			
<i>Meiothecium boryanum</i> (C. Müll.) Mitt.		X			
<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort.		X			
<i>Pallavicinia lyellii</i> (Hook.) S.F.Gray	X				
<i>Phyllogonium viride</i> Brid.		X			
<i>Plagiochila corrugata</i> (Nees) Nees e Mont.		X			
<i>Plagiochila martiana</i> (Nees) Lindenb.		X			
<i>Pterigonidium pulchellum</i> (Hook.) Müll.Hal.	X				
<i>Rhynchostegium serrulatum</i> (Hedw.) A.Jaeger	X	X			X
<i>Rosulabryum densifolium</i> (Brid.) Ochyra	X				
<i>Schlotheimia jamesonii</i> (Arn.) Brid.		X			
<i>Schlotheimia rugifolia</i> (Hook.) Schwägr.		X			
<i>Sematophyllum galipense</i> (Müll.Hal.) Mitt.	X	X		X	
<i>Sematophyllum subpinnatum</i> (Brid.) E.Britton	X	X		X	
<i>Sphagnum perichaetiale</i> Hampe	X				
<i>Squamidium nigricans</i> (Hook.) Broth.		X			
<i>Telaranea diacantha</i> (Mont.) Engel e Merr.	X				
<i>Telaranea nematodes</i> (Gottsche ex Austin) M.A.Howe	X				
<i>Tortella humilis</i> (Hedw.) Jenn.	X				
<i>Uleastrum palmicola</i> (Müll.Hal.) R.H.Zander	X				
<i>Zelometeorium ambiguum</i> (Hornsch.) Manuel		X			

Fonte: o Autor (2014)

Espécimes corticícolas foram os mais representativos, agrupando 63% das amostras. Este resultado era esperado, uma vez que a área de mata fechada com vegetação arbórea ocupa a maior parte do fragmento. Indivíduos terrícolas compuseram o segundo grupo mais abundante (29%), seguido dos epixílicos (6%), das epífilas e das casmófitas, cada um com 1%.

Richards (1984) menciona que ocorre uma maior riqueza de espécies epífitas corticícolas em comparação a outros substratos, em razão da relação entre microclimas e a estrutura florestal com predominância arbórea. Além disso, este tipo de substrato é evolutivamente mais recente, possibilitando uma maior diversificação para os organismos associados. Gradstein *et al.* (2001) salientam que a formação de microambientes com microclimas na região Neotropical está associada a variações de temperatura, umidade e luminosidade.

Gradstein e Pócs (1989) destacam que há uma limitação na ocorrência de espécies de briófitas terrícolas em ambientes florestados, em função do acúmulo de matéria orgânica em decomposição e a grande variação no gradiente de temperatura e luminosidade nestas áreas. Esta limitação, no presente estudo, foi observada principalmente para espécies de musgos terrícolas: das 18 espécies coletadas neste substrato, apenas oito ocorreram na área de mata fechada. Em relação às hepáticas amostradas em solo, o número de espécies encontrado tanto na mata aberta quanto em mata fechada foi o mesmo, com quatro espécies em cada área. *Lejeunea laetevirens* e *Lejeunea setiloba* demonstraram maior plasticidade ecológica, ocorrendo em ambas as áreas neste tipo de substrato.

O número de espécies coletado em mata fechada foi superior ao encontrado na área de mata aberta, com 32 e 21 espécies para cada área, respectivamente. Buck e Goffinet (2000) salientam que as briófitas têm preferência por locais úmidos e sombreados, devido à sua dependência de água para a reprodução, e esta observação justifica o resultado encontrado neste trabalho.

Apenas onze espécies ocorreram somente na área de mata aberta: *Archilejeunea parviflora*, *Bryohumbertia filifolia*, *Campylopus flexuosus*, *Campylopus fragilis*, *Chenia leptophylla*, *Fissidens angustifolius*, *Rosulabryum densifolium*, *Sphagnum perichaetiale*, *Telaranea diachanta*, *Telaranea nematodes* e *Uleastrum*

palmicola. As demais espécies ocorreram apenas na área de mata fechada ou em ambas as áreas.

Poucos espécimes de hábito epixílico foram observados, agrupando um total de sete diferentes espécies, entre elas *Frullania ericoides*, *Frullania riojaneirensis*, *Haplocladium microphyllum*, *Lejeunea flava*, *Lejeunea setiloba*, *Sematophyllum subpinnatum*, *Sematophyllum galipense*.

Rhynchostegium serrulatum representou a única ocorrência como casmófita, ocupando a superfície de fragmentos de tijolo de areia, encontrados em solo úmido. Segundo Sharp *et al.* (1994), esta espécie cresce normalmente em locais úmidos, como solo, húmus ou troncos, descrição condizente com o observado na maioria das amostras coletadas.

Ocorrendo sobre folhas de árvores, *Cololejeunea cardiocarpa* foi a única espécie epífila encontrada no fragmento. Os espécimes foram coletados na mata fechada, em locais sombreados, porém, próximos à trilha.

Existem também diferenças na distribuição sazonal de espécies de briófitas, atribuídas às variáveis ambientais temporais que afetam o ambiente. Dentre estas, destacam-se a temperatura, a umidade e a pluviosidade, como fatores limitantes para a ocorrência das espécies. A Figura 17 mostra a ocorrência sazonal de cada espécie.

Figura 17 - Lista de espécies ocorrentes conforme a sazonalidade.

(continua)

Espécies	Estação			
	Inverno	Primavera	Verão	Outono
<i>Archilejeunea parviflora</i> (Nees) Schiffn.		X		
<i>Bryohumbertia filifolia</i> (Hornsch.) J.-P. Frahm		X		
<i>Campylopus flexuosus</i> (Hedw.) Brid.	X	X	X	X
<i>Campylopus fragilis</i> (Brid.) B.S.G		X	X	X
<i>Chenia leptophylla</i> (Müll.Hal.) R.H.Zander				X
<i>Cololejeunea cardiocarpa</i> (Mont.) A. Evans	X			
<i>Cryphaea filiformis</i> (Hedw.) Brid.				X
<i>Cyclodictyon albicans</i> (Hedw.) Kuntze	X	X		
<i>Erythrodonium longisetum</i> (Hook.) Paris	X			

(continua)

Espécies	Estação			
	Inverno	Primavera	Verão	Outono
<i>Fissidens angustifolius</i> Sull.				X
<i>Fissidens crispus</i> Mont.	X			X
<i>Fissidens submarginatus</i> Bruch	X			
<i>Frullania brasiliensis</i> Raddi	X	X	X	X
<i>Frullania caulisequa</i> (Nees) Nees	X			
<i>Frullania ericoides</i> (Nees) Mont.	X	X	X	X
<i>Frullania riojaneirensis</i> (Raddi) Spruce	X	X	X	
<i>Haplocladium microphyllum</i> (Hedw.) Broth.	X	X		
<i>Helicodontium capillare</i> (Hedw.) A.Jaeger	X	X	X	
<i>Isopterygium tenerifolium</i> Mitt.	X	X		
<i>Lejeunea flava</i> (Sw.) Nees	X	X	X	X
<i>Lejeunea laetevirens</i> Nees e Mont.			X	X
<i>Lejeunea setiloba</i> Spruce	X	X	X	X
<i>Cheilolejeunea xanthocarpa</i> (Lehm. e Lindenb.) A.Evans	X	X		
<i>Macrocoma orthotrichoides</i> (Raddi) Wijk e Margad.	X	X		X
<i>Meiothecium boryanum</i> (C. Müll.) Mitt.	X			
<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort.		X	X	
<i>Pallavicinia lyellii</i> (Hook.) S.F.Gray		X		
<i>Phyllogonium viride</i> Brid.	X			
<i>Plagiochila corrugata</i> (Nees) Nees e Mont.		X	X	X
<i>Plagiochila martiana</i> (Nees) Lindenb.	X	X	X	
<i>Pterigonidium pulchellum</i> (Hook.) Müll.Hal.	X	X		
<i>Rhynchostegium serrulatum</i> (Hedw.) A.Jaeger	X	X	X	X
<i>Rosulabryum densifolium</i> (Brid.) Ochyra		X	X	
<i>Schlotheimia jamesonii</i> (Arn.) Brid.	X	X		X
<i>Schlotheimia rugifolia</i> (Hook.) Schwägr.	X		X	X
<i>Sematophyllum galipense</i> (Müll.Hal.) Mitt.	X	X	X	X
<i>Sematophyllum subpinnatum</i> (Brid.) E.Britton	X	X	X	X

(conclusão)

Espécies	Estação			
	Inverno	Primavera	Verão	Outono
<i>Sphagnum perichaetiale</i> Hampe	X	X	X	X
<i>Squamidium nigricans</i> (Hook.) Broth.				X
<i>Telaranea diacantha</i> (Mont.) Engel e Merr.		X		
<i>Telaranea nematodes</i> (Gottsche ex Austin) M.A.Howe		X		
<i>Tortella humilis</i> (Hedw.) Jenn.			X	
<i>Uleastrum palmicola</i> (Müll.Hal.) R.H.Zander		X		
<i>Zelometeorium ambiguum</i> (Hornsch.) Manuel				X

Fonte: o Autor (2014)

Um maior número de espécies foi coletado nos meses de primavera e inverno, com 29 e 26 espécies, respectivamente. Os valores mais elevados de umidade relativa do ar foram verificados justamente nestas estações, o que pode explicar estes resultados, uma vez que as briófitas têm preferência por ambientes mais úmidos. Dados de elevada pluviosidade nestas estações foram também registrados, o que possibilitou o aumento observado da umidade.

O verão que se estendeu entre os meses de dezembro de 2013 a março de 2014, apresentou temperaturas muito elevadas, registrando uma média de aproximadamente 28°, segundo dados da Estação Hidrometeorológica da SPH. A radiação solar intensa com conseqüente período de seca, somado ao baixo índice de precipitações, limitou a ocorrência de determinadas espécies na estação de verão. Nesta, foram coletadas apenas dezenove espécies, registrando o menor número em comparação com as demais estações. No período de outono foram coletadas 21 espécies.

Apenas nove espécies foram amostradas em todas as estações, entre elas cinco musgos: *Campylopus flexuosus*, *Rhynchostegium serrulatum*, *Sematophyllum galipense*, *Sematophyllum subpinnatum* e *Sphagnum perichaetiale*, e quatro hepáticas: *Frullania brasiliensis*, *Frullania ericoides*, *Lejeunea flava* e *Lejeunea setiloba*. São espécies mais generalistas, de ampla distribuição geográfica,

apresentando maior resistência às mudanças de temperatura e umidade nas diferentes estações.

Dezoito espécies ocorreram em apenas uma das estações. Primavera e inverno registraram o maior número de ocorrências exclusivas, com seis espécies cada. O outono apresentou cinco espécies exclusivas, e o verão apenas uma. É visível que este padrão seguiu uma lógica compatível com o número de ocorrência de diferentes espécies para cada estação.

Entre as ocorrências exclusivas dentro de uma determinada estação, destaca-se a amostragem da epífila *Cololejeunea cardiocarpa*, coletada apenas na estação de inverno e dentro da mata fechada. Richards (1984) especifica que as briófitas epifilas costumam habitar áreas de elevada umidade e sombreamento, apresentando maior vulnerabilidade às variações ambientais do que as demais briófitas. Esta observação vai de encontro ao resultado obtido para esta espécie no presente trabalho.

A variação na composição específica sazonal para todas as espécies está evidentemente relacionada com as variáveis ambientais, que atuam como fatores limitantes na distribuição temporal. No caso das briófitas, estas variáveis são ainda mais determinantes na diferenciação da composição específica, uma vez que este grupo é mais suscetível às variações ambientais devido, principalmente, às suas características morfofisiológicas (GRADSTEIN *et al.*, 2001).

5 CONCLUSÕES

Entre as 43 espécies identificadas, 63% pertencem à Bryophyta, e 27% à Marchantiophyta. A maior vulnerabilidade das hepáticas às variáveis ambientais mostrou-se um fator relevante para este resultado. Fatores limitantes como temperatura e umidade estão relacionados à distribuição dos espécimes no fragmento, corroborando a grande sensibilidade das briófitas a estes parâmetros. Esta sensibilidade oferece maior comprovação sobre a capacidade bioindicadora das briófitas nos ecossistemas.

Como previsto, a maior parte das espécies apresentou preferência por ambientes úmidos e sombreados, além de priorizarem a colonização de substrato corticícola. Neste sentido, os resultados se mostraram semelhantes aos abordados na maior parte dos estudos constantes na bibliografia.

O número de espécies encontrado é tido como expressivo, se for considerado o tamanho do fragmento amostrado. Em comparação com os poucos trabalhos existentes para briófitas de restingas, o presente estudo demonstra algumas diferenças, como a prevalência de espécies de musgos sobre as hepáticas.

A identificação das espécies no fragmento amplia a distribuição geográfica destas, com destaque às duas espécies tidas como novas ocorrências para o estado. Em vista disso, o presente trabalho revelou a necessidade de mais estudos de levantamento florístico sobre o grupo, não apenas nas restingas, mas também em outros ecossistemas do estado e do país, que apresentam rica biodiversidade e com muito a ser descoberto. Isto proporcionará base para a realização de trabalhos futuros, nos mais diferentes enfoques.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, D. S. D.; LACERDA, L. D. A. Natureza da restinga. Rio de Janeiro. **Ciência Hoje**, São Paulo, v. 6, n. 33, p. 42-48, 1987.
- BARTRAM, E.B. New mosses from southern Brazil. **Journal of the Washington Academy of Sciences**, Washington, v. n. 42, p. 178-182, 1952.
- BEHAR, L.; YANO, O.; VALLANDRO, G.C. Briófitas da restinga de Setiba, Guarapari, Espírito Santo. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, Santa Teresa, n. 1, p. 25-38, 1992.
- BORDIN, J.; YANO, O. Fissidentaceae (Bryophyta) do Brasil **Boletim do Instituto de Botânica**, São Paulo, n. 22, p. 168, 2013.
- BORDIN, J.; YANO, O. Novas ocorrências de musgos (Bryophyta) para o estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 455-477, 2009c.
- BORDIN, J.; YANO, O. Briófitas do centro urbano de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. **Hoehnea**, São Paulo, v. 36, n. 1, p. 7-71, 2009a.
- BORDIN, J.; YANO, O. Lista das briófitas (Antocerotophyta, Marchantiophyta, Bryophyta) do Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisa: Botânica**, São Leopoldo, n. 61, p. 39-170, 2010.
- BORDIN, J.; YANO, O. Novas ocorrências de antóceros e hepáticas para o estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 189-211, 2009b.
- BRACK, P. Vegetação e paisagem do Litoral Norte do Rio Grande do Sul: exuberância, raridade e ameaças à biodiversidade. In: WÜRDIG, N.L.; FREITAS, S.M.F. (Org.). **Ecossistemas e biodiversidade do Litoral Norte do RS**. Porto Alegre: Nova Prova, 2009. p. 32-55.
- BUCK, W.R.; GOFFINET, B. Morphology and classification of mosses. In: SHAW, A.J. e GOFFINET, B. (Ed.). **Bryophyte biology**. Cambridge: University Press, 2000. p. 71-123.
- BUENO, R.M. **Gêneros de Jungermanniales (excl. Lejeuneaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil**. 1984. 177 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 1984.
- BUENO, R.M. O gênero *Balantiopsis* Mitt (Hepaticopsida) no Brasil. **Rickia**, São Paulo, v. 13, p. 29-33, 1986.

COSTA, D.P. Briófitas. **Lista de espécies da flora do Brasil**. [Rio de Janeiro]: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB128472>>. Acesso em: 26 jun. 2014.

COSTA, D.P. et al. **Manual de briologia**. Rio de Janeiro: Interciência, 2010. 222 p.

COSTA, D.P.; YANO, O. Briófitas da restinga de Macaé, Rio de Janeiro, Brasil. **Hoehnea**, São Paulo, v. 25, p. 99-119, 1998.

DILLENBURG, L. R. **Estudo fitossociológico das espécies arbóreas de uma mata arenosa de restinga, localizada em Emboaba, município de Osório, RS**. 1986. 106 p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Instituto de Biociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 1986

FARIAS, H.C. **A família Polytrichaceae no Rio Grande do Sul, Brasil**. 1982. 99 f. Dissertação. (Mestrado em Botânica) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 1982.

FARIAS, H.C. A família Polytrichaceae no Rio Grande do Sul, Brasil. I. Taxonomia. **Iheringia, série Botânica**, Porto Alegre, v. 32, p. 77-89, 1984.

FARIAS, H.C. **A família Polytrichaceae no Rio Grande do Sul, Brasil II: Anatomia do gametófito**. **Iheringia, série Botânica**, Porto Alegre, v. 36, p. 75-82, 1987.

FERRARO, L. W.; HASENACK, H. Clima. In: WÜRDIG, N. L.; FREITAS S.M.F. (Org.). **Ecossistemas e biodiversidade do Litoral Norte do RS**. Porto Alegre: Nova Prova, 2009. p. 26-31.

FRAHM, J. P. Dicranaceae: Campylopodioideae, Paraleucobryoideae. **Flora Neotropica**, New York, v. 54, p. 1-238, 1991.

GAMS, H. Bryocoenology (moss-societies). In: VERDOORN, F. (Ed). **Manual of Bryology**. The Hague: Martinus Nijhoff, 1932. p. 232-366. 486 p.

GOFFINET, B.; SHAW, A.J. **Bryophyte biology**. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. 565 p.

GRADSTEIN, S. R.; PÓCS, T. Bryophytes. In: Lieth, H.; WERGER, M. J. A. (Ed.), **Tropical rainforest ecosystems**. Amsterdam: Elsevier, 1989. p. 311-325.

GRADSTEIN, S.R.; CHURCHILL, S.P.; SALAZAR-ALLEN, N. Guide to the Bryophytes of Tropical America. **Memoirs of the New York Botanical Garden**, New York, v. 86, p. 1-577, 2001.

GRADSTEIN, S.R.; COSTA, D.P. The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. **Memoirs of The New York Botanical Garden**, New York, v. 87, p. 1- 318, 2003.

HEIDTMANN, L. P. **Florística e ecologia de briófitas em um fragmento de restinga no extremo sul do Brasil**. 2012. 90 f. Dissertação (Mestrado em Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande. 2012.

KUHLMANN, M. Os tipos de vegetação do Brasil (elementos para uma classificação fisionômica). **Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros**, São Paulo, v. 8, n.1, p. 133-180, 1954.

LEMOS-MICHEL, E. **Briófitas epífitas sobre Araucária angustifolia (Bertol.) Kuntze no Rio Grande do Sul, Brasil**. 1999. 318 f. Tese (Doutorado em Botânica) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1999.

LEMOS-MICHEL, E. Frullania (Jungermanniales, Hepaticopsida) no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, n. 6, p. 115-112, 1983.

LEMOS-MICHEL, E. **Hepáticas epífíticas sobre o pinheiro brasileiro no Rio Grande do Sul, Porto Alegre**. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2001. 191 p.

LEMOS-MICHEL, E. **O gênero Frullania (Hepaticopsida) no Rio Grande do Sul, Brasil**. 1980. 157 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 1980.

LISTA de espécies da flora do Brasil. [Rio de Janeiro]: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 16 Jun. 2014

LORSCHETTER- BAPTISTA, M. L. Lejeuneaceae. **Boletim do Instituto de Ciências Biológicas, série Botânica** n. 36, p. 1-139, 1977. (Flora Ilustrada do Rio Grande do Sul, n. 13)

LORSCHETTER, M.L. Hepáticas folhosas primitivas, novas para o Rio Grande do Sul. **Iheringia, série Botânica**, Porto Alegre, v. 17, n.1, p. 3-17, 1973.

LUIZI-PONZO, A. P. et al. **Glossarium polyglottum bryologiae**: versão brasileira do Glossário briológico. Juiz de Fora: Ed. UFJF, 2006. 114 p.

MENEZES, L. da S. **Flora e vegetação de um fragmento de restinga em Imbé, Rio Grande do Sul, Brasil**. 2011. 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas, Ênfase em Biologia Marinha e Costeira) – Instituto de Biociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. Imbé/Osório. 2011.

MÜLLER, S. C. **Estrutura sinusal e relações florísticas dos componentes herbáceo e arbustivo de uma floresta costeira subtropical**. 1999. 109 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Instituto de Biociências. Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 1999.

- OLIVEIRA, P.L. **Espécies do gênero Radula Dumortier ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil (Hepáticas)**. *Iheringia, série Botânica*, Porto Alegre, v. 18, p. 48-53, 1973.
- PERALTA, D.F.; ATHAYDE-FILHO, F.P. **Briófitas corticícolas de mata ciliar ao longo do Rio Uruguai, antes do alagamento da área pela Barragem de Itá, entre Santa Catarina e Rio Grande do Sul, Brasil**. *Hoehnea*, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 411-418, 2008.
- RAMBO, B. **A fisionomia do Rio Grande do Sul**: ensaio de monografia natural. 3. ed. São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 2000. 479 p.
- RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. Briófitas. In: RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. **Biologia vegetal**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2001. p. 384-407.
- RENZAGLIA, K.S.; VAUGHN, K.C. Anatomy, development and classification of hornworts. In: SHAW, J.; GOFFINET, B. (Ed.) **Bryophyte Biology**. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. p. 1-20.
- RICHARDS, P. W. The Ecology of Tropical Forest Bryophytes. Pp. 1233–1270. In: SCHUSTER, R.M. (Ed.) **New Manual of Bryology**. Miyazaki-ken : The Hattori Botanical Laboratory, 1984. v.2, p. 1233–1270.
- ROBBINS, R. G. Bryophyte ecology of a dune area in New Zealand. **Vegetatio: Acta Geobotanica**, The Hague, v. 4, p. 1-31, 1952.
- SANTOS, L. B. Aspecto geral da vegetação do Brasil. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, v.1, n.5, p. 68-73, 1943.
- SEHNEM, A. Bryologia riograndensis. I. Elementos austral-antárticos da flora briológica do Rio Grande do Sul. **Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues**, Itajaí, v. 5, p. 95-106, 1953.
- SEHNEM, A. Musgos Sul-Brasileiros I. **Pesquisas: Botânica**, São Leopoldo, n. 27, p. 1-36, 1969.
- SEHNEM, A. Musgos Sul-brasileiros II. **Pesquisa: Botânica**, São Leopoldo, n. 28, p. 1- 106, 1970.
- SEHNEM, A. Musgos Sul-Brasileiros III. **Pesquisas: Botânica**, São Leopoldo, n. 29, p. 1-70, 1972.
- SEHNEM, A. Musgos Sul-Brasileiros IV. **Pesquisas: Botânica**, São Leopoldo, São Leopoldo, n. 30, p. 1-79, 1976.
- SEHNEM, A. Musgos Sul-Brasileiros V. **Pesquisas: Botânica**, São Leopoldo, n. 32, p. 1-170, 1978.

SEHNEM, A. Musgos Sul-Brasileiros VI. **Pesquisas: Botânica**, São Leopoldo, n. 33, p. 1-149, 1979.

SEHNEM, A. Musgos Sul-Brasileiros VII. **Pesquisas: Botânica**, São Leopoldo, n. 34, p. 1-121, 1980.

SEHNEM, A. Vegetationsbild der Laubmoose von Rio Grande do Sul, Brasilien. *Mitteilungen der Thüringischen Botanischen Gesellschaft*, Weimar, v. 1, p. 208-221, 1955.

SHARP, A.J.; CRUM, H.; ECKEL, P. The moss flora of Mexico. **Memoirs of The New York Botanical Garden**, New York, n. 69, p. 1-1113, 1994.

SILVA, S. M. **Diagnóstico das restingas do Brasil**. 30 p. 1999. Disponível em: http://www.anp.gov.br/brasilrounds/round7/round7/guias_r7/PERFURACAO_R7/refer_e/Restingas.pdf Acesso em: 14 nov. 2013.

VANDERPOORTEN, A.; GOFFINET, B. **Introduction of Bryophytes**. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. 294p.

VELOSO, H. P. **Atlas florestal do Brasil**. Rio de Janeiro. Ministério da Agricultura, 1966. 82p.

VIANNA, E.C. Considerações sobre algumas hepáticas de Gramado, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, série Botânica**, Porto Alegre, n. 15, p. 3-17, 1971.

VIANNA, E.C. Dados adicionais sobre *Riccia fruchartii* Steph. **Iheringia, série Botânica**, Porto Alegre, v. 40, p. 127-130, 1990.

VIANNA, E.C. Donnés additionnelles sur *Riccia jovetastiae* E.C. Vianna, espèce brésilienne (Rio Grande do Sul). **Cryptogamie, Bryologie et Lichénologie**, Paris, v. 9, p. 73-75, 1988.

VIANNA, E.C. Flora Ilustrada do Rio Grande do Sul. 15. Marchantiales. **Boletim do Instituto de Biociências**, Porto Alegre, v. 38, p. 1-213, 1985.

VIANNA, E.C. **Marchantiales (Hepaticopsida) coletadas no Rio Grande do Sul**. 1976, 226 p. Tese (Livre Docência em Botânica) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 1976.

VIANNA, E.C. Marchantiales e Anthocerotales coletadas no Rio Grande do Sul. **Iheringia, série Botânica**, Porto Alegre, v. 14, p. 45-54, 1970.

VIANNA, E.C. O gênero *Riccia* (Marchantiales) no Rio Grande do Sul, Brasil. I Subgen. *Ricciella* e *Thallocarpus*. **Rickia**, São Paulo, v. 9, p. 71-80. 1981c.

VIANNA, E.C. Sobre a ocorrência nova de *Monoclea Hook.* (Hepaticae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, série Botânica**, Porto Alegre, v. 26, p.165-167, 1981b.

VIANNA, E.C. *Sphaerocarpos mucciloi*, a new hepatic from Brazil. **Lindbergia**, Copenhagen, v. 7, p. 58-60, 1981a.

VILLWOCK, J. A. A. Costa Brasileira: Geologia e Evolução. **Notas Técnicas: CECO/UFRGS**, Porto Alegre, v.7, p. 39-49, 1994.

VISNADI, S.R.; VITAL, D.M. Bryophytes from restinga in Setiba State Park, Espírito Santo State, Brazil. **Tropical Bryology**, Bonn, v. 10, p. 69-74, 1995.

VITAL, D.M.; VISNADI, S.R. Briófitas de um trecho de restinga da Estação Ecológica da Juréia, Peruíbe, Estado de São Paulo, Brasil. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA BRASILEIRA, 3., 1993, Serra Negra. **Anais ... Serra Negra: Academia de Ciências do Estado de São Paulo**, 1994 p. 153-157. (Publicação ACIESP, n. 87)

WAECHTER, J. L. Aspectos ecológicos da vegetação de restinga no Rio Grande do Sul. **Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS: Série Botânica**, Porto Alegre, v. 33, p. 46-68, 1985.

YANO, O. A checklist of Brazilian Mosses. **The Journal of the Hattori Botanical Laboratory**, Miyazaki-ken, v. 50, p. 279-456, 1981a.

YANO, O. A new additional annotated checklist of Brazilian bryophytes. **The Journal of the Hattori Botanical Laboratory**, Miyazaki-ken, v. 78, p. 137-182, 1995.

YANO, O. An additional checklist of Brazilian bryophytes. **The Journal of the Hattori Botanical Laboratory**, Miyazaki-ken, v. 66, p. 371-434, 1989.

YANO, O. Briófitas. In: FIDALGO, O.; BONONI, V.L.R. (Coord.). **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1984. p. 27-30. (Manual n. 4)

YANO, O.; MELLO, Z.R. Estudo de briófitas do Brasil. *Phyllogoniaceae* (Bryopsida). **Acta Botânica Brasílica**, São Paulo, v. 3, n.2, p. 119-129, 1989.

YANO, O. Novas adições ao catálogo de briófitas brasileiras. **Boletim do Instituto de Botânica**, São Paulo, v. 17, p. 1-142, 2006.

YANO, O.; BORDIN, J. Novas ocorrências de briófitas para o Rio Grande do Sul, Brasil. **Boletim do Instituto de Botânica**, São Paulo, v. 18, p. 111-122. 2006.

YANO, O.; COSTA, D.P. Briófitas da restinga da Massambaba, Rio de Janeiro. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA BRASILEIRA, 3., 1993, Serra Negra.

Anais ... Serra Negra: Academia de Ciências do Estado de São Paulo, 1994. p.144-152. (Publicação ACIESP, n. 87)

YANO, O.; PERALTA, D. F. Antóceros (Anthocerotophyta) e Hepáticas (Marchantiophyta). In: RIZZO, J. A. (Org.). **Flora dos Estados de Goiás e Tocantins**: Criptógamos. Goiânia: PRPG/Universidade Federal de Goiás , 2008. v. 7

YANO, O.; PERALTA, D.F. Briófitas da restinga de Barra do Ribeira, São Paulo, Brasil. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS-PATRIMÔNIO AMEAÇADO, 6., 2006, São Paulo. **Anais ...** São Paulo: ACIESP, 2006. p. 573-587. (Publicação ACIESP, n. 110)

YANO, O.; PERALTA, D.F. Musgos (Bryophyta). In: RIZZO, J.A. (Coord.). **Flora dos Estados de Goiás e Tocantins**: Criptógamos. Goiânia: PRPG/Universidade Federal de Goiás, 2007. v. 6.