

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

Instituto de Biologia

Curso de Ciências Biológicas - Bacharelado



Trabalho de Conclusão de Curso

**Brioflora associada a arroio rural no município de Morro Redondo,
Sul do Rio Grande do Sul, Brasil**

Elisa Teixeira Aires

Pelotas, 2018

Elisa Teixeira Aires

**Brioflora associada a arroio rural no município de Morro Redondo,
Sul do Rio Grande do Sul, Brasil**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biologia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof^o Dr^o João Ricardo Vieira Iganci

Coorientadora: Prof^a Dr^a Juçara Bordin

Colaboradora: Prof^a Dr^a Marinês Garcia

Pelotas, 2018

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

A297b Aires, Elisa Teixeira

Brioflora associada a arroio rural no município de Morro Redondo, sul do Rio Grande do Sul, Brasil / Elisa Teixeira Aires ; João Ricardo Vieira Iganci, orientador ; Juçara Bordin, Marinês Garcia, coorientadores. — Pelotas, 2018.

69 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) — Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas, 2018.

1. Briófitas. 2. Levantamento. 3. Florística. 4. Taxonomia. I. Iganci, João Ricardo Vieira, orient. II. Bordin, Juçara, coorient. III. Garcia, Marinês, coorient. IV. Título.

CDD : 588

Elisa Teixeira Aires

Brioflora associada a arroio rural no município de Morro Redondo, Sul do Rio Grande do Sul, Brasil

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado, como requisito parcial, para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 09 de fevereiro de 2018.

Banca examinadora:

Prof. Dr. João Ricardo Vieira Iganci (Orientador)
Doutor em Botânica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Profa. Dra. Raquel Lüdtke
Doutora em Botânica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Profa. Dra. Vera Lúcia Bobrowski
Doutora em Genética e Biologia Molecular pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Para todos que acreditam nos seus próprios ideais e sonhos, mesmo durante os momentos difíceis e sem ninguém mais acreditar, dedico.

Agradecimentos

Não tem como um simples “obrigada” transmitir TUDO que eu quero, mas, antes de qualquer coisa, eu gostaria de agradecer à TODAS as pessoas que me disseram NÃO. SIM, todas. A maioria das pessoas com quem convivi durante este percurso não era de acordo com minhas ideias, escolhas e preferências, porém depois de tanta gente me dizer o que eu NÃO podia fazer, eu encontrei o meu próprio caminho. Obrigada por terem me IMPULSIONADO a ser mais forte e quem eu sempre quis ser.

Apesar da impulsão, na maioria das vezes, dolorosa de ouvir e sentir por parte destas pessoas, foram OUTRAS pessoas que me disseram: TUDO VAI DAR CERTO.

A vocês eu devo muito mais que um singelo “obrigada”, mas sim um SORRISO de orelha a orelha e a cor alegre dos meus dias mais lindos.

Yasmin, eu não teria feito nada sozinha. Obrigada por estar do meu lado para dividir sorrisos e abraçar nos choros, para entrar no arroio e pular diversas cercas. Obrigada por olhar quando eu dizia que a briófitas estava linda, mesmo sem tu achar o mesmo. Obrigada por sacrificar dias das tuas férias e de descanso para me ajudar nas fotos e identificações. Obrigada por me mostrar que quando se trabalha junto vamos muito mais longe, principalmente quando temos um amigo do lado. Obrigada por não me deixar desistir quando tudo pareceu impossível. Nós sabemos o quão pesado foi, mas nós sabemos que não somos um “tanto faz” e muito menos “incapazes”, não para nós mesmas, nós conseguimos! Obrigada por tudo, principalmente pelo presente de ter tua amizade!

Pedro, eu não teria chegado até aqui sem tua amizade. Obrigada por ter emprestado os teus ouvidos para meus lamentos, reclamações (que muitas vezes tu nem entendias direito), angústias e medos. Obrigada por mesmo em momentos tensos contar piadas para no fim tudo acabar em zoação e risadas. Obrigada por me ensinar que não importa a gravidade do problema, sempre vai ter uma piada escondida, pronta para deixar tudo mais leve. Obrigada por ser minha dupla nos trabalhos e provas mais difíceis. Obrigada pelos cafés com coxinhas e pastéis fritos para comemorar nas vezes em que tudo dava certo, ou simplesmente quando a aula estava bastante cansativa. Obrigada pelas caronas, mesmo que tu reclame dos

meus poucos atrasos. Obrigada por tudo, principalmente pela tua amizade!

Angelita, Bruna, Camila, Fernanda, Jennifer, Juliana, Márcio, Oséias, Sthéfani e Thamiris, vocês são parte deste processo e presentes valiosos que a Biologia me deu. Todos vocês me mostraram que eu sou capaz de muito mais do que imagino, seja por meio de um abraço, de um sorriso ou de simples palavras que significaram uma enxurrada de coisas dentro de mim. Vocês me ensinaram a importância de 5 minutos de ombro amigo e de um abraço em meio a turbulências. Obrigada por estarem ao meu lado, mesmo que na correria do dia a dia. Obrigada pelas conversas, pelos abraços e pelos cafés. Camila e Jennifer, obrigada por me ensinarem que devemos ir atrás dos nossos sonhos, pois mesmo seguindo outros caminhos vocês são presentes que valem mais que ouro na minha vida, desculpem por não me fazer tão presente nos dias de vocês. Obrigada pela amizade, pela confiança e por estarem do meu lado!

Diovana e Eduarda, a vocês eu devo boa parte do que sou hoje, com vocês do meu lado eu passei por diversos momentos, afinal, amizades com mais de 10 anos passam a ser um pedaço bem grande de nós mesmos, não é?! Peço desculpas pelas minhas ausências em mais este período, que foi bastante complicado e cheio de incertezas, prometo que mudaremos isto. Saibam que vocês foram tão importantes nesta conquista quanto todos aqueles que estiveram presencialmente nos meus dias, pois vocês tiveram comigo em coração. É maravilhoso compartilhar mais este momento com vocês. Obrigada por ser quem são, por estarem comigo até mesmo nas ausências. Obrigada pela amizade, estaremos juntas até o fim! Amo vocês!

Obrigada aos meus pais e minha família, sei o que vocês sempre desejaram para mim e que escolhi exatamente um caminho mais longo e difícil, justamente o contrário do que vocês gostariam, mas saibam que este é o meu caminho. Desculpa por todos os momentos que eu tive que me abster de estar na presença de vocês porque eu precisava estudar, fazer saída de campo, ir para eventos ou simplesmente “ficar na minha” quando tudo estava meio complicado. Eu posso sempre demorar um pouco mais para conquistar minhas coisas, mas eu chego lá, eu prometo! Amo vocês!

Vó, minha grande patrocinadora e incentivadora. Obrigada por acreditar em mim, por me incentivar, por me apoiar e por passar a aprender Biologia junto comigo. Desculpa pelos dias que cheguei cansada e não jantei contigo, pelos dias

que no meio da janta repeti tudo de novo que aprendi naquele dia. Desculpa por não ter ido viajar contigo em todas vezes que tu me convidou, eu juro que queria estar lá do teu lado, mas eu tinha prazos e eles eram bem mais curtos do que pareciam quando eu te contava. Obrigada por ser tão importante e principalmente por ser minha vó! Te amo!

Vô Evaldo, por mais que as pessoas pensem que nós convivemos durante pouco tempo, só nós dois sabemos que convivemos o necessário e seguiremos convivendo em coração e lembranças. Tu fostes e és muito importante para mim, me ensinastes que não são ligações sanguíneas que formam famílias e sim ligações de alma. Infelizmente não estás presente fisicamente neste momento da minha vida, mas saiba que esta conquista é para ti, fostes um dos meus maiores incentivadores. Obrigada por, naqueles 8 anos de convivência, ter se preocupado tanto comigo e ter me mostrado o quão importante é estender a mão para as pessoas. Obrigada por ter cantado tuas músicas favoritas comigo e me contado histórias. Obrigada por sorrir e me fazer sorrir. Obrigada por ter me dado a chance de te ter na minha vida, mesmo que por um tempo tão breve. Obrigada por ter sido muito mais do que meu avô! Te amo e sinto muita saudade! Queria que estivesse aqui.

Bob e Vagner, ter vocês do meu lado é o presente mais lindo da vida. Sem existir aquele lance de irmão de sangue e de coração, sem existir distinções, pois vocês são igualmente importantes na minha jornada. É maravilhoso saber que tenho vocês. Obrigada por serem quem são, por serem além de irmãos amigos e por dividirem a vida de vocês comigo. Se eu pudesse ter escolhido meus irmãos, escolheria vocês novamente, exatamente assim como são. Obrigada por estarem ao meu lado! Amo vocês!

Juçara Bordin, dona do sorriso fácil e palavras leves que incentivam. Obrigada por abraçar meu projeto e confiar em mim sem nem ao menos me conhecer direito. Obrigada pela ajuda nas identificações e confirmações das espécies. Obrigada por, mesmo de longe, me confortar com respostas positivas e leves aos meus e-mails um tanto desesperados e cheios de medo. O mundo deveria ter muito mais pessoas iguais a ti. Saibas que és um grande exemplo para mim. Este trabalho concluído não é somente mérito meu, mas em grande parte teu também. Muito obrigada de coração!

João Iganci, o chefe revolucionário. Obrigada por aos 49 minutos do segundo tempo ter me adotado, mesmo sem nem ter noção de qual projeto eu tinha colocado

em prática. Obrigada por sempre chegar sorrindo no laboratório, por sentar e nos contar tua trajetória e ter interesse de ouvir nossa mini trajetória. Obrigada por não ter me deixado na mão enquanto muitas pessoas preferiram se afastar, embora talvez para ti pareça que tu não fizeste muito, sim tu fizeste. Obrigada por trazeres sorrisos para os dias do laboratório. Obrigada por ter confiado em mim, quando no teu primeiro dia na UFPEL eu te mostrei uma série de documentos para assinar. Que bom que eu ainda estava aqui quando tu chegastes e eu tive o privilégio de conhecer o tão bem falado e cheio de elogios João. Obrigada por ter aceitado ser meu orientador. Obrigada de coração!

Dona Jurema, cheia de histórias e sorriso acolhedor. Obrigada pela confiança em emprestar um pedacinho da tua propriedade para que pudesse ser possível colocar em prática este projeto. Obrigada por ter nos recebido sempre com um sorriso no rosto e um abraço acolhedor nos finais de semana de coletas. Obrigada por sempre estar disposta a nos contar tuas histórias, obviamente com um delicioso café quentinho após as coletas. Obrigada pela confiança!

Raquel Lüdtkke, Leila Macias e Vera Bobrowski, mestres que além disto são amigas. Obrigada por me ouvirem em momentos de medo e de quase desistência. Obrigada por me mostrar que sou capaz de muito mais do que eu imagino. Obrigada por me mostrarem que as coisas acontecem de maneira um pouco mais difícil para que sejamos mais fortes no futuro. Obrigada por terem me dito que tudo ia dar certo. Obrigada de coração!

Marinês Garcia, obrigada pelo empréstimo do laboratório, pelo auxílio nas correções e pela companhia em metade das coletas realizadas.

Obrigada a todos que de alguma forma estiveram ao meu lado.

“Não importa o que aconteça, continue a nadar.”

(Walters, Graham; Procurando Nemo, 2003)

Resumo

AIRES, Elisa Teixeira. **Brioflora associada a arroio rural no município de Morro Redondo, Sul do Rio Grande do Sul, Brasil**. 2018. 69f. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Ciências Biológicas - Bacharelado, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018.

A destruição de *habitat* é considerada a maior ameaça à biodiversidade. As causas da perda e degradação são variadas e de longa data, podendo ser antrópicas ou até mesmos naturais. Diante destes fatores, sabe-se que existe relevância científica em estudos briológicos, pois as briófitas podem ser utilizadas como bioindicadores ambientais. Sabendo-se dos poucos estudos realizados com briófitas na Região Sul do Brasil, um levantamento florístico se torna relevante para o entendimento da distribuição das espécies. Trabalhos desta natureza promovem o conhecimento e a conservação destes ambientes que estão em constante degradação. Este estudo baseia-se na hipótese de que quanto maior a interferência ocasionada por supressão das matas de galeria, menor é a diversidade de briófitas no ambiente, enquanto que em locais mais preservados a biodiversidade é maior, visto que estas respondem à variações no ambiente. As coletas foram realizadas utilizando-se o Método de Caminhamento percorrendo três pontos de coleta (Ponto 1 – Pouca interferência antrópica, Ponto 2 – Média interferência antrópica, Ponto 3 – Muita interferência antrópica) junto às margens de um arroio rural no interior de mata de galeria (31°32'39.52"S; 52°36'10.06"O), situado no município de Morro Redondo, zona Sul do Rio Grande do Sul, Brasil. O material foi coletado com um pouco de substrato utilizando-se espátula e faca, secado à temperatura ambiente e colocado em envelope de jornal devidamente identificado. As amostras foram analisadas em microscópio estereoscópio e microscópio óptico e identificadas com base em bibliografias específicas da área, caracterizando assim um levantamento de espécies do local de estudo. Para as capturas feitas em laboratório foi utilizada uma câmera científica Opticam acoplada ao microscópio óptico. O material identificado e devidamente preparado foi incorporado ao acervo do Herbário PEL, da Universidade Federal de Pelotas, e enviadas duplicatas de todo material para o Herbário Dr. Ronaldo Wasum (HERW), da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – Litoral Norte. Foram analisados 126 espécimes de briófitas em um total de 32 espécies, 24 gêneros e 22 famílias. As famílias de hepáticas mais representativas, quando observado em nível taxonômico de gênero e espécie, respectivamente, foram Lejeuneaceae (2 espécies) e Metzgeriaceae (3); e as de musgos foram, respectivamente, Hypnaceae (2) e Fissidentaceae (3). No ponto de coleta com pouca interferência antrópica (Ponto 1) foi obtida a maior ocorrência de espécimes (63), seguida pelo ponto de interferência intermediária (Ponto 2) com 35 espécimes e após o ponto de muita interferência (Ponto 3) com 23 espécimes. Os antóceros foram mais frequentes no ponto de coleta com maior interferência (4 espécimes), as hepáticas e os musgos foram mais frequentes no ponto com menor interferência (25 e 43 espécimes, respectivamente). Os pontos de coleta apresentaram quatro espécies em comum (um musgo e três hepáticas), sendo estas generalistas demonstrando adaptações para diferentes situações e 20 espécies (10 musgos, nove hepáticas e dois antóceros) ocorreram exclusivamente em apenas um ponto de coleta, sendo assim menos adaptadas a variações. Quanto a similaridade entre os pontos, os pontos 1 e 2 foram mais similares entre si do que quando comparados ao ponto 3, o qual possui maior influência antrópica, conforme esperado na hipótese.

Palavras-Chave: briófitas; levantamento; florística; taxonomia

Abstract

AIRES, Elisa Teixeira. **Bryoflora associated to a rural stream in the municipality of Morro Redondo, Southern Rio Grande do Sul, Brazil**. 2018. 69f. Completion of course work - Biological Sciences - Bachelor Degree, Institute of Biology, Federal University of Pelotas, Pelotas, 2018.

Habitat destruction is considered a major threat to biodiversity. As causes of loss and degradation are varied and long-standing, and can be either anthropic or even natural. Given these factors, it is known that there is scientific relevance in biological studies, because as bryophytes can be as environmental bioindicators. Knowing the few studies conducted with bryophytes in the Southern Region of Brazil, a floristic survey becomes relevant for the understanding of the distribution of the species. Works of this nature promote the knowledge and a conservation of these environments that are in constant degradation. This study is based on the hypothesis that the greater the interference caused by suppression of gallery forests, the lower is a diversity of bryophytes in the environment, whereas in more preserved places the biodiversity is higher, since these respond to variations in the environment. As collections were carried out using the Trekking Method, using three points of collection (Point 1 - Low anthropogenic interference, Point 2 - Medium anthropic interference, Point 3 - Much anthropic interference) near the edges of a rural stream not inside a gallery forest (31°32'39.52"S; 52°36'10.06"W), located in the municipality of Morro Redondo, South of Rio Grande do Sul, Brazil. The material was collected with a little substrate using the spatula and knife, dried at room temperature and placed in a properly identified newspaper envelope. The samples were analyzed under stereomicroscope and optical microscope and identified based on specific bibliographies of the area, characterizing a survey of species of the study site. For as captures made in the laboratory of a layer of optical technology. The material identified and properly prepared for incorporation into the collection of the PEL Herbarium of the Federal University of Pelotas, and sent duplicates of all material to the Herbarium Dr. Ronaldo Wasum (HERW) of the State University of Rio Grande do Sul - North Coast. A total of 126 specimens of bryophytes were analyzed in a total of 32 species, 24 genera and 22 families. The most representative families of liverworts were Lejeuneaceae (2 species) and Metzgeriaceae (3), when observed in taxonomic enrichment of genus and species; and as of mosses were, respectively, Hypnaceae (2) and Fissidentaceae (3). No point of collection with little anthropic interference (Point 1) was obtained with the highest occurrence of specimens (63), by the intermediate interference point (Point 2) with 35 specimens and after the point of much interference (Point 3) with 23 specimens. Antacids were more frequent with no point of collection with greater interference (4 specimens), as well as with mosses with more interferences at the point with less interference (25 and 43 specimens, respectively). The collection points presented four species in common, being these general, showing adaptations for different situations and 20 species (10 songs, nine hepatics and two antóceros) instead of a point of collection, thus being less adapted to variations. As for the similarity between the points, points 1 and 2 were more similar at the same time when compared to point 3, which has greater antropic influence, as expected in the hypothesis.

Key-words: bryophytes; survey; floristic; taxonomy

Lista de Figuras

Figura 1	Localização da área de estudo no município de Morro Redondo, Sul do Rio Grande do Sul	24
Figura 2	A) Imagem parcial do Ponto 1 de coleta; B) Imagem parcial do Ponto 2 de coleta; C) Imagem parcial do Ponto 3 de coleta.....	26
Figura 3	Coleta de amostra com substrato utilizando auxílio de faca.....	26
	<i>Phaeoceros laevis</i> A) Esporo amarelo-acastanhado com marca trilete; B) Elatérios alongados com paredes finas e cíngulo.	
	<i>Phymatoceros bulbiculosus</i> C) Esporos amarelo-esverdeados com marca trilete e elatérios curtos e paredes finas.....	34
Figura 5	<i>Riccardia cataractarum</i> A) Margem do talo inteira com células diferenciadas. <i>Dumortiera hirsuta</i> B) Rizóides marginais no talo; C) Cerdas na borda do receptáculo (círculo). <i>Lejeunea setiloba</i> D) Gametófito, filídios com ápice arredondado. <i>Lophocolea bidentata</i> E) Filídios bifidos; F) Anfigastro duplamente bifido. <i>Marchantia polymorpha</i> G) Gametófito; H) Margem do talo com curvas e liso.....	38
Figura 6	<i>Metzgeria albinea</i> A) Gemas marginais liguladas; B) Dois rizóides marginais por célula. <i>Metzgeria conjugata</i> C) Gemas marginais com rizóides. <i>Metzgeria furcata</i> D) Um rizóide marginal por célula.....	42
Figura 7	<i>Symphyogyna aspera</i> A) Rizóides incolores e abundantes. <i>Noteroclada confluens</i> B) Abertura da cápsula por quatro válvulas. <i>Plagiochila corrugata</i> C) Gametófito. <i>Plagiochila montagnei</i> D) Filídio.....	43
Figura 8	<i>Rhynchostegium serrulatum</i> A) Filídio com margem serreada. <i>Rosulabryum densifolium</i> B) Filídios bordeados com células alongadas. <i>Fissidens elegans</i> C) Filídio. <i>Fissidens spurio-limbatus</i> D) Filídio. <i>Isopterygium tenerum</i> E) Gametófito. <i>Neckeropsis disticha</i> F) Filídios oblongos.....	52

Figura 9	<i>Cyclodictyon albicans</i> A) Filídios com células diferenciadas na margem; B) Filídio. <i>Rosulabryum densifolium</i> B) Filídios com ápice serrado. <i>Ptychomitrium sellowianum</i> C) Filídio com ápice agudo e alongado. <i>Thuidium tomentosum</i> D) Gametófito.....	53
Figura 10	Gráfico de representatividade de antóceros levando em consideração a quantidade de exemplares coletados, gêneros e espécies associadas ao arroio rural.....	54
Figura 11	Gráfico de representatividade de hepáticas levando em consideração a quantidade de exemplares coletados, gêneros e espécies associadas ao arroio rural.....	54
Figura 12	Gráfico de representatividade de musgos levando em consideração a quantidade de exemplares coletados, gêneros e espécies associadas ao arroio rural.....	55
Figura 13	Gráfico de representatividade das espécies coletadas no ponto 1 de coleta, levando em consideração um indivíduo a nível taxonômico de gênero, pois foi possível a identificação da espécie.....	57
Figura 14	Gráfico de representatividade das espécies coletadas no ponto 2 de coleta, levando em consideração um indivíduo a nível taxonômico de gênero, pois não foi possível a identificação da espécie.....	57
Figura 15	Gráfico de representatividade de espécies coletadas no ponto 3 de coleta.....	58
Figura 16	Dendrograma gerado a partir da análise de agrupamento calculada pelo índice de similaridade de Jaccard das espécies de briófitas nos três pontos de coleta.....	58

Lista de Tabelas

Tabela 1	Número de exemplares de briófitas encontradas em cada ponto de coleta de acordo com a Divisão taxonômica	30
Tabela 2	Número de ocorrências (Nº) das espécies analisadas, incluídas nos grupos dos antóceros, hepáticas e musgos, substrato de ocorrência e número de tombamento no acervo do Herbário PEL (Nº PEL). Dentro de cada grupo, as espécies estão organizadas em ordem alfabética.....	30

Sumário

1 Introdução.....	16
1.1 Objetivos.....	18
1.1.1 Objetivo geral.....	18
1.1.2 Objetivos específicos.....	18
2 Revisão de Literatura.....	19
3 Material e Métodos.....	24
3.1 Área de estudo.....	24
3.2 Coletas.....	25
3.3 Análises e Identificações.....	27
3.4 Apresentação dos dados.....	28
4 Resultados.....	30
4.1 Divisão Anthocerothophyta.....	32
4.2 Divisão Marchantiophyta.....	34
4.3 Divisão Bryophyta.....	43
4.4 Distribuição e representatividade.....	53
4.5 Distribuição das espécies nos pontos de coleta.....	55
5 Discussão.....	59
6 Conclusão.....	63
Referências.....	64

1 Introdução

As briófitas estão entre os grupos de plantas que iniciaram a colonização do meio terrestre (HESPANHOL et al., 2008), são plantas avasculares por não possuírem xilema e floema, de pequeno porte e que dependem de água para o seu processo reprodutivo, habitando desta maneira ambientes preferencialmente úmidos (SCOTTI et al., 2013; DE OLIVEIRA, 2008), porém, podem ser encontradas nos mais variados substratos e assim serem classificadas como: epífilas (folhas e ramos), epífitas ou corticícolas (troncos vivos), terrícolas (fixas ao solo), rupícolas ou saxícolas (afloramentos rochosos), aquáticas (podendo ocorrer na forma fixa ou flutuante) (LEMOS-MICHEL, 2001), epíxilas ou epixílicas (se desenvolvem em troncos em decomposição) e casmófitas (encontradas em substratos artificiais) (ROBBINS, 1952).

Quanto à morfologia externa, as briófitas podem ser talosas ou folhosas: talosa quando constituída por um talo com rizóides e folhosa quando formada por um eixo, o caulídio, do qual partem filídios e rizóides (BRITO; PÔRTO, 2000).

Sendo assim, são classificadas em três divisões: Anthocerotophyta (STOTLER; CRANDALL-STOTLER, 2005), Marchantiophyta (CRANDALL-STOTLER; STOTLER; LONG, 2000) e Bryophyta (GOFFINET; BUCK; SHAW, 2009).

A divisão Anthocerotophyta (conhecida também como classe Anthocerotopsida ou Anthocerotae) está constituída apenas por plantas talosas e compreende duas ordens: Anthocerotales (Anthocerotaceae e Dendrocerotaceae) e Notothylales (Nothothyladaceae), sendo representadas no mundo por aproximadamente 100 espécies (STOTLER; STOTLER-CRANDALL, 2005) e no Brasil por 15 espécies, destas 5 espécies com ocorrência para o estado do Rio Grande do Sul (BRIÓFITAS IN FLORA DO BRASIL 2020, EM CONSTRUÇÃO).

As Marchantiophyta, possuem representantes talosos e folhosos, sendo distribuídas em cerca de 5000 espécies no mundo (CRANDALL-STOTLER; STOTLER; LONG, 2008) e 665 espécies no Brasil, destas 190 espécies possuem registros para o Rio Grande do Sul (BRIÓFITAS IN FLORA DO BRASIL 2020, EM CONSTRUÇÃO).

Os musgos, pertencentes a divisão Bryophyta, representados apenas por plantas folhosas, apresentam maior diversidade dentre as briófitas, contendo aproximadamente 13000 espécies no mundo (GOFFINET; BUCK; SHAW, 2009), para o Brasil existe o registro de 888 espécies, destas 374 espécies ocorrentes no Rio Grande do Sul (BRIÓFITAS IN FLORA DO BRASIL 2020, EM CONSTRUÇÃO).

As briófitas contribuem significativamente para a diversidade vegetal e são também relevantes pela quantidade de carbono que armazenam, desempenhando um importante papel no ciclo global do mesmo. Sendo assim, as briófitas são importantes colonizadoras iniciais de superfícies de rochas e solos nus, sendo bastante sensíveis à poluição do ar, e geralmente estão ausentes ou representadas apenas por poucas espécies em áreas muito poluídas, desta forma podem ser utilizadas como bioindicadoras de qualidade ambiental (RAVEN et al., 2007). Além disso, são importantes para a retenção de umidade no solo, reciclagem de nutrientes, sobrevivência de plântulas, bem como para proporcionar habitat para outros organismos que são vitais para saúde da vegetação (HALLINGBÄCK; HODGETTS, 2000).

A destruição de *habitat* é considerada a maior ameaça à biodiversidade (BROOKS, 2010). As causas da perda e degradação destes ambientes é variada e de longa data, podendo ser naturais ou antrópicas. Pode-se destacar alguns fatores que interferem neste processo de degradação e ameaçam a diversidade de briófitas desde a urbanização, construção de estradas, barragens, mineração e a agricultura, pois muitos destes processos incluem a perturbação física do solo por maquinaria pesada, uso excessivo de fertilizantes e herbicidas e a eutrofização de ambientes aquáticos aliado com a falta de conhecimento das briófitas entre o público em geral, o que, em seguida, leva a uma falta de preocupação para essa divisão do reino vegetal, estes impactos negativos significativos sobre o grupo é constatado em várias regiões do mundo, especialmente em planícies tropicais com solos férteis (HALLINGBÄCK; HODGETTS, 2000).

Desta forma, trabalhos de levantamento de espécies se tornam significativos para o entendimento da distribuição destas, não somente no fator científico preenchendo lacunas no conhecimento, mas também na relevância social, por motivar o conhecimento, a compreensão, a preservação e a conservação destes ambientes que estão em constante degradação, causada principalmente pelo homem.

Este estudo baseia-se na hipótese que quanto maior a interferência ocasionada por supressão da mata de galeria, menor é a diversidade de briófitas no ambiente, enquanto em locais mais preservados a biodiversidade é maior, visto que estas respondem a variações no ambiente.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Realizar um levantamento de briófitas associadas a um arroio rural, que situa-se no Rincão da Caneleira, no município de Morro Redondo, RS, Brasil.

1.1.2 Objetivos específicos

- Verificar a presença de briófitas nas bordas do arroio;
- Identificar e listar as espécies encontradas;
- Determinar o número de espécies identificadas no local;
- Apresentar imagens de briófitas em microscopia óptica evidenciando caracteres diagnósticos de cada espécie;
- Contribuir com o conhecimento sobre a distribuição geográfica das espécies;
- Aumentar o acervo do Herbário PEL com espécies ocorrentes na região.

2 Revisão de Literatura

Poucos dos estudos relacionados a caracteres reprodutivos em briófitas foram realizados no Brasil, o que deixa uma lacuna em relação a estudos que apresentam grande importância para preservação das espécies (SILVA; SILVA, 2013), visto que estas características reprodutivas são consideradas caracteres diagnósticos para a identificação de cada grupo destas plantas, como por exemplo, o aspecto geral do gametófito e esporófito, as características dos esporos, caracteres e presença de gemas na reprodução vegetativa. Além destas, são diagnósticas as características dos rizóides, talos e filídios, a coloração, tipo de substrato e umidade do local de coleta (BORDIN; YANO, 2009a).

Muitas características das briófitas são extremamente restritivas, tanto em relação ao porte quanto a sua distribuição nos ambientes, uma vez que não possuem um sistema vascular lignificado, apresentam grande dependência de água limitando sua distribuição e dificultando sua reprodução nos ambientes mais secos. No entanto, o que pode ser visto na prática, é que essas pequenas plantas parecem estar em lugares com condições variadas, o que é um indício de que, apesar de suas características aparentemente tão restritivas, elas conseguem se estabelecer e se reproduzir muito bem nos variados ambientes (SILVA; SILVA, 2013).

A reprodução é uma das mais importantes características dos seres vivos, visto que, é através dela que ocorre a reposição dos indivíduos de uma população, com a garantia de manutenção de seu genótipo e viabilidade de sua prole, sendo por meio dela também, a recombinação genética que permite aos indivíduos de gerações futuras apresentarem características fenotípicas que podem ou não favorecer a sua maior adaptabilidade às variações ambientais, ou mesmo a presença de mutações silenciosas em seu genótipo garantindo a variabilidade genética (RICHARDS, 1997). As plantas desenvolveram pelo menos dois mecanismos distintos de reprodução, assexual e sexual e, incluídas nesse grupo de

organismos, encontram-se as briófitas, que apesar de terem sido tratadas como plantas inferiores por muito tempo, mostram-se como um grupo de grande sucesso reprodutivo, estando presentes até mesmo em ambientes onde as plantas vasculares encontram grandes dificuldades em se desenvolver (VANDERPOORTEN; GOFFINET, 2009).

Nas briófitas, a geração gametofítica é dominante (VANDERPOORTEN; GOFFINET, 2009) e, apesar de relativamente pequenos por causa de sua dependência de água para a reprodução sexuada, os gametófitos de briófitas são bem mais elaborados do que os produzidos por qualquer planta terrestre, contendo em si características de reprodução sexuada e assexuada (RENZAGLIA et al. 2000), o que as difere das demais plantas terrestres em que a reprodução ocorre em órgãos especializados constituintes de um esporófito permanente, como no caso das angiospermas, cujas flores contêm como parte de sua estrutura o gametófito feminino e masculino (SILVA; SILVA, 2013).

O gametófito das briófitas é fotossintetizante e ocorre normalmente na cor verde, variando em diversos tons, podendo ser também avermelhado, amarelado, castanho ou preto e pode apresentar dois padrões básicos de morfologia, folhoso ou taloso (GLIME, 2006).

O gametófito folhoso ocorre tanto em musgos quanto em hepáticas. É constituído por filídios que são como “folhas primitivas”, formados por uma lâmina, geralmente uniestratosa, com ou sem uma costa multiestratosa, podendo esta ser única ou bifurcada. Ao redor do androécio ou ginoécio existem filídios ou anfigastos modificados, normalmente maiores, chamados filídios periqueciais (♀) ou filídios perigoniais (♂) que, em conjunto, formam o perianto, nas hepáticas, ou periquécio, nos musgos, que são estruturas de origem foliar que protegem os arquegônios e anterídios (BORDIN; YANO, 2009a).

O gametófito taloso ocorre em antóceros e hepáticas. Nas hepáticas é formado por um talo ligeiramente achatado, não diferenciado em caulídio e filídios, em geral ramificado dicotomicamente ou algumas vezes pinado, com uma ou várias camadas de células, podendo ou não apresentar costa (LUIZI-PONZO et al., 2006). Os anterídios são produzidos na superfície do talo, cercados por um involúcro ou nus, ou em câmaras anteridiais especiais no interior do talo. Os arquegônios estão na superfície ou no interior do talo geralmente cercados por involúcros (SILVA; SILVA, 2013).

Já em antóceros o gametófito é aplanado, com ou sem costa espessada, formando rosetas de coloração verde, com pouca diferenciação interna, em geral apresenta várias camadas de células de espessura (SILVA; SILVA, 2013). Os anterídios são esféricos, pedunculados e produzidos em cavidades dorsais do talo, ocorrendo em poucos ou solitários. Os arquegônios estão imersos na superfície dorsal e seus pescoços emergem um pouco além da superfície (GLIME, 2006).

O esporófito ocorre em todos os grupos de briófitas sendo efêmero e dependente do gametófito, desenvolvendo-se sobre ele e sendo ligado por uma estrutura denominada pé, cujos tecidos estão intimamente relacionados aos do gametófito e realizam a transferência de nutrientes ao esporófito, visto que o mesmo só apresenta atividade fotossintetizante quando é bem jovem. Ligado a esse pé está a seta, uma porção alongada do esporófito. Nas hepáticas ela é hialina e cresce após a diferenciação da cápsula, nos musgos ela é fotossintetizante, resistente e se alonga antes da diferenciação da cápsula (SILVA; SILVA, 2013).

Cápsula é a porção final do esporófito, produtora de esporos e ocorre nas três divisões, porém com estruturas diferentes em cada um dos grupos (LUIZI-PONZO et al., 2006). Nos antóceros a cápsula é alongada, representando quase todo o esporófito, possui crescimento indeterminado devido à presença de um tecido meristemático na sua base e abre-se por fendas longitudinais à medida que vai crescendo. Já nas hepáticas, a cápsula ocorre sobre a seta, apresentando formato arredondado e abrindo-se por valvas e contém esporos e elatérios no seu interior. Nos musgos, a cápsula possui uma estrutura mais complexa formada por: urna, peristômio, ânulo e opérculo. A urna é a região produtora de esporos e as demais estruturas são responsáveis pela abertura da cápsula e liberação dos esporos. Sobre a cápsula é encontrada a caliptra, que é uma estrutura de proteção, existente também nas hepáticas, porém bem desenvolvida e bem visível apenas nos musgos (GLIME, 2006).

Considerando a grande variedade de briófitas encontradas nos mais variados ambientes observa-se que poucos são os trabalhos realizados até o momento nesta área, levando a uma escassez no conhecimento do grupo em diversas regiões do Brasil, havendo assim a necessidade de um aumento no número de estudos que podem levar a descrição de novas espécies para a flora brasileira (COSTA; PERALTA, 2015).

Segundo o trabalho sobre a biodiversidade de briófitas no Brasil realizado por Costa & Peralta (2015), tendo como bases listas de espécies regionais já existentes e bancos de dados selecionados, existem 1.524 espécies no país, 117 famílias e 413 gêneros (11 antóceros, 633 hepáticas e 880 musgos), sendo, dentre as famílias de hepáticas as mais diversas, Lejeuneaceae (285 espécies), Lepidoziaceae (48), Frullaniaceae (37), Ricciaceae (36), Plagiochilaceae (27), Radulaceae (26) e Metzgeriaceae (26), Lophocoleaceae (18), Aneuraceae (15) e Calypogeiaceae (13); e de musgos são: Sphagnaceae (83), Fissidentaceae (65), Pottiaceae (63), Dicranaceae (54), Bryaceae (53) e Sematophyllaceae (53), Orthotrichaceae (51) e Pilotrichaceae (51), Calymperaceae (48) e Hypnaceae (28), totalizando 71% das espécies de briófitas do país. Os autores salientam que o bioma com maior número de espécies é a Mata Atlântica, com 1.337 espécies, tendo esta o maior número de espécies endêmicas (242), seguido pela Floresta Amazônica (570 espécies), Cerrado (478), Pantanal (176), Pampa (120) e Caatinga (96), ressaltando que no Cerrado a Mata de Galeria apresenta um grande número de espécies (309), com 37 endêmicas.

Recentemente houve um aumento significativo no número de novos registros de espécies. No entanto, a Região Sudeste continuou a ser mais diversa, com 1.228 espécies, bem como com o número elevado de endemismos (219) (COSTA; PERALTA, 2015). As outras regiões também aumentaram a sua representação, o Sul apresentou 843 espécies, Nordeste, 689, Norte, com 601 espécies e Centro-Oeste com 496 (COSTA; PERALTA, 2015). Levando em conta a diversidade dentro dos estados, os líderes em termos de riqueza de espécies são Rio de Janeiro e São Paulo com 900 cada e Minas Gerais com 766 registros, confirmando a região Sudeste como a região com maior riqueza (COSTA; PERALTA, 2015) e registros de trabalhos.

Segundo Bordin & Yano (2010), as áreas do estado do Rio Grande do Sul abrangidas com coletas estão restritas às regiões da Encosta Superior e Inferior do Nordeste, algumas coletas na região dos Campos de Cima da Serra e coletas isoladas nas demais regiões do Litoral, Campanha, Missões, Alto Uruguai e Planalto Médio praticamente não possuem coletas. Para estas regiões são listados 760 táxons divididos em 93 famílias e 250 gêneros. Anthocerotophyta está representada por quatro táxons, distribuídos em duas famílias e três gêneros; Marchantiophyta apresenta 220 táxons, em 29 famílias e 69 gêneros e Bryophyta está representada

por 536 táxons, distribuídos em 62 famílias e 178 gêneros. O bioma Pampa, onde localiza-se a área de estudo, apresenta apenas 120 espécies listadas (BRIÓFITAS IN FLORA DO BRASIL 2020, EM CONSTRUÇÃO), sendo que o único trabalho de levantamento florístico desenvolvido recentemente no extremo Sul do estado foi de Heidtmann (2012), em um fragmento de restinga, enfatizando ainda mais a necessidade de estudos no local.

3 Material e Métodos

3.1 Área de estudo

As coletas foram realizadas junto às margens de um arroio rural, conhecido popularmente por Arroio Pinguela, no interior de mata de galeria ($31^{\circ}32'39.52''S$; $52^{\circ}36'10.06''O$), situado na Colônia Rincão da Caneleira, no município de Morro Redondo, zona Sul do Rio Grande do Sul, Brasil. Tendo como principal acesso a BR 392, o local se encontra a cerca de 40Km da cidade de Pelotas (Figura 1). Os locais de coleta se localizam dentro de uma propriedade particular de agricultura familiar orgânica, onde se encontra o ponto de referência para sua localização, o Café Paiol.



Figura 1 – Localização da área de estudo no município de Morro Redondo, Sul do Rio Grande do Sul.
Fonte: IBGE, 2016.

O município de Morro Redondo situa-se a oeste da Planície Costeira, no Bioma Pampa e foi criado em 12/05/1988 através da Lei N° 8.633, emancipando-se do município de Pelotas. Possui uma área de 245 km² e uma altitude média de 245 metros (IBGE, 2016) e sua economia é baseada na agricultura, tendo como ponto mais forte a fruticultura, voltada principalmente para o abastecimento do mercado local e regional (DADALT, 2011).

Originalmente a maior parte do município era composta por vegetação nativa, reduzidos pela ocupação humana a pequenas manchas, registrando-se a ocorrência de açoita-cavalo (*Luehea divaricata* Mart. & Zucc.), pitangueiras (*Eugenia uniflora* L.) e canela (*Ocotea pulchella* (Nees) Mez), além de campos, com vegetação rasteira e herbácea (pampas), o florestamento também se faz presente por meio de espécies exóticas (eucaliptos, pinhos, ciprestes, acácias e plátanos) (IBGE, 2016). O substrato rochoso é predominantemente formado por rochas ígneas deformadas (DADALT, 2011) com presença de arenito intemperizado.

A área de coleta está situada na região fisiográfica da Encosta Sul da Serra do Sudeste, com altitude aproximada entre 50 e 70 metros. O arroio onde o estudo foi realizado é de primeira ordem, o mesmo se bifurca dando origem ao Arroio Cadeia.

3.2 Coletas

As coletas foram realizadas no período de agosto de 2016 a agosto de 2017, perfazendo quatro atividades de campo em cada ponto de coleta (Ponto 1 – Pouca interferência antrópica, Ponto 2 – Média interferência antrópica, Ponto 3 – Muita interferência antrópica), sendo utilizado cerca de 4h para a realização de cada atividade de campo.

Foi utilizado o Método de Caminhamento (FILGUEIRAS et al., 1994) onde percorreu-se aproximadamente 600 metros em ambas as margens do arroio, ou seja, procurou-se coletar todas as espécies vistas no local. A caminhada iniciava-se em uma área com pouca interferência antrópica, caracterizando-se assim o Ponto 1 (Figura 2A), seguindo a caminhada encontra-se o Ponto 2 de coleta, definido uma área com média interferência (Figura 2B) e após, avançando a caminhada, situa-se uma área com muita interferência humana, definindo assim o Ponto 3 de coleta (Figura 2C), tendo cada uma destas áreas aproximadamente 200 metros.

Os pontos de coleta são descritos da seguinte forma:

Ponto 1 - Localizado mais próximo a nascente e próximo a um açude. O acesso a este ponto é mais difícil devido à presença de mata de galeria bastante preservada. É possível observar a presença da pteridófito *Blechnum brasiliensis* (Desv.) Presl. nas margens e a ocorrência da pteridófito aquática *Azolla* sp.. Neste ponto o arroio possui aproximadamente 10 cm de profundidade e 1,5 m de largura e seu leito é formado por sedimento arenoso e por rochas.

Ponto 2 - Presença de lacunas na vegetação permitindo a entrada de alguns feixes de luz solar. Neste ponto o arroio possui aproximadamente 15 cm de profundidade e 2 m de largura e seu leito é formado por sedimento arenoso e por rochas.

Ponto 3 - Presença de pouca vegetação no entorno da margem do arroio, ocorrendo assim uma exposição direta do mesmo a luz solar. É possível observar a presença de uma estrada de terra que passa dentro do arroio, onde existe tráfego de automóveis, pessoas e animais. Neste ponto o arroio possui aproximadamente 10 cm de profundidade e 1,5 m de largura.



Figura 2 – A) Imagem parcial do Ponto 1 de coleta; B) Imagem parcial do Ponto 2 de coleta; C) Imagem parcial do Ponto 3 de coleta. Fonte: Arquivo pessoal, 2016.

Seguindo-se o método para coleta e armazenamento de Yano (1964), as amostras foram coletadas com um pouco de substrato com auxílio de espátula e faca (Figura 3), colocadas em envelope de jornal e secadas à temperatura ambiente.



Figura 3 – Coleta de amostra com substrato utilizando auxílio de faca. Fonte: Arquivo pessoal, 2016.

Caso a amostra estivesse muito úmida, foi retirado o excesso de água comprimindo-a levemente entre papel absorvente, sem espremer e, em seguida, para reduzir a umidade, colocou-se em envelope confeccionado com jornal evitando sua deterioração.

Em cada envelope anotou-se os nomes das espécies associadas quando possível, e o máximo de informações sobre o local de coleta e sobre a amostra. Os envelopes foram acondicionados em uma caixa de papelão com seus respectivos dados para se preservar a exatidão das informações e dos exemplares coletados.

3.3 Análises e Identificações

Encaminhou-se o material briológico para o Laboratório de Criptógamas do Departamento de Botânica, no Instituto de Biologia da Universidade Federal de Pelotas, onde foi manuseado com auxílio de pinças e analisado em microscópio estereoscópio (Meiji Techno SKT 34580) e microscópio óptico (Olympus BX 40) com a utilização de lâminas, observando-se assim características relevantes do gametófito e esporófito, quando presentes. Foram feitas observações e anotações referentes à organização do gametófito (folhoso ou taloso) e tipo de ramificação, à coloração, à morfologia de células, esporos, cápsula, filídios, anfigastros, gemas e rizóides.

Durante as análises foram obtidas captura de imagens dos exemplares individualmente utilizando câmera Opticam acoplada ao microscópio óptico.

As identificações foram realizadas utilizando bibliografias específicas da área, dentre estas os trabalhos de Bordin (2008, 2011), Bordin & Yano (2009a, 2009b, 2010), Da Costa & Da Silva (2003), De Oliveira (2008), Grandstein et al. (2001) e Weber et al. (2014) caracterizando assim um levantamento de espécies do local de estudo. Os nomes científicos foram atualizados utilizando a base de dados *online* Flora do Brasil (2017).

Para determinar a distribuição geográfica das espécies no Brasil foi utilizada a base de dados *online* da Flora do Brasil (2017) e Bordin & Yano (2010). Os estados brasileiros foram agrupados em regiões geográficas segundo IBGE (2009): Região Norte - Acre (AC), Amazonas (AM), Amapá (AP), Pará (PA), Rondônia (RO), Roraima (RR), Tocantins (TO); Região Nordeste - Alagoas (AL), Bahia (BA), Ceará (CE), Maranhão (MA), Paraíba (PB), Pernambuco (PE), Piauí (PI), Rio Grande do Norte (RN), Sergipe (SE); Região Centro-Oeste - Distrito Federal (DF), Goiás (GO), Mato Grosso (MT), Mato Grosso do Sul (MS); Região Sudeste - Espírito Santo (ES), Minas Gerais (MG), São Paulo (SP), Rio de Janeiro (RJ); Região Sul - Paraná (PR), Rio Grande do Sul (RS), Santa Catarina (SC).

Para as análises, foram observadas as amostras coletadas durante a execução do projeto, não houve observação ou comparação com materiais do acervo do Herbário PEL, visto que não existiam materiais provenientes do bioma Pampa.

O material identificado e devidamente preparado foi incorporado em 95 exsiccatas no acervo do Herbário PEL, da Universidade Federal de Pelotas, e enviadas duplicatas de todo material para o Herbário Dr. Ronaldo Wasum (HERW), da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – Litoral Norte.

3.4 Apresentação dos dados

Os espécimes foram listados de acordo com sua organização taxonômica e as descrições foram elaboradas considerando os caracteres mais relevantes observados para a identificação das espécies e, para todos, são apresentados a *opus princeps*, o basionímo, imagens de características diagnósticas, comentários sobre o local de coleta, a distribuição geográfica no Brasil e os materiais

examinados.

Foram confeccionados gráficos, utilizando o *Programa Microsoft Excel*, e tabelas para evidenciar os resultados em cada ponto de coleta, tais como o número de exemplares coletados, espécies, gêneros e famílias.

Para calcular a similaridade entre os pontos, foi aplicado o *software PAST 3.14* (HAMMER et al. 2001), utilizando-se o índice de Jaccard para a confecção de um dendrograma. Para isto, foi montada uma matriz com dados de presença e ausência das espécies em cada ponto.

Os dados obtidos foram comparados com trabalhos sobre briófitas em ambientes com interferência humana acentuada e em locais bastante preservados e comparados entre si.

4 Resultados

Foram analisadas 126 exemplares de briófitas, divididos nas três divisões: Anthocerotophyta, Marchantiophyta e Bryophyta (Tabela 1). Pode-se assim observar que deste total 4,8% dos exemplares coletados são da Divisão Anthocerotophyta, 35,7% Marchantiophyta e 59,5%, Bryophyta, caracterizando o maior número de indivíduos coletados.

Tabela 1 – Número de exemplares de briófitas encontradas em cada ponto de coleta de acordo com a divisão taxonômica.

	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	TOTAL
Anthocerotophyta	0	2	4	6
Marchantiophyta	25	13	7	45
Bryophyta	43	20	12	75
TOTAL	68	35	23	126

Dentre os exemplares analisados encontrou-se um total de 32 espécies, 24 gêneros, 22 famílias. Destas, duas espécies pertencem à divisão Anthocerotophyta, divididas entre dois gêneros e duas famílias. Para Marchantiophyta foram identificadas 13 espécies, distribuídas em 10 gêneros pertencentes a nove famílias. Para Bryophyta foram analisadas 15 espécies, 12 gêneros, 11 famílias (Tabela 2).

Tabela 2 – Número de exemplares (Nº) das espécies analisadas, incluídas nos grupos dos antóceros, hepáticas e musgos, substrato de ocorrência e número de tombamento no acervo do Herbário PEL (Nº PEL). Dentro de cada grupo, as espécies estão organizadas em ordem alfabética.

Família	Espécie	Nº	Substrato	Nº PEL
Antóceros				
Notothyladaceae	<i>Phaeoceros laevis</i> (L.) Prosk.	2	Terrícola	24238; 24258
Phymatocerotaceae	<i>Phymatoceros bulbiculosus</i> R. J. Duff	4	Terrícola	24285; 24286; 24287; 24291
Hepáticas				
Aneuraceae	<i>Riccardia cataractarum</i> (Spruce) Schiff.	3	Epífita	24245; 24300; 24302
Dumortieraceae	<i>Dumortiera hirsuta</i> (Sw.) Nees	10	Terrícola	24233; 24234; 24239; 24240; 24241; 24257;

				24259; 24277; 24312; 24313
Lejeuneaceae	<i>Cololejeunea cardiocarpa</i> (Mont.) A. Evans	1	Epífita	24231
	<i>Lejeunea</i> Lib. sp.	1	Epífita	24235
	<i>Lejeunea setiloba</i> Spruce	1	Rupícola	24256
Lophocoleaceae	<i>Lophocolea bidentata</i> (L.) Dumort.	12	Terrícola	24236; 24265; 24271; 24288; 24293; 24295; 24300; 24311; 24312; 24313; 24319; 24325
Marchantiaceae	<i>Marchantia polymorpha</i> L.	1	Terrícola	24266
	<i>Metzgeria Raddi</i> sp.	1	Terrícola	24248
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria albinea</i> Spruce	2	Epífita	24278; 24279
	<i>Metzgeria conjugata</i> Lindb.	2	Epífita	24304; 24309
	<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort.	3	Epífita	24235; 24276; 24280
Pallaviciniaceae	<i>Symphyogyna aspera</i> Steph.	5	Terrícola	24247; 24255; 24260; 24265; 24275
Pelliaceae	<i>Noteroclada confluens</i> Taylor ex Hook. & Wilson	1	Rupícola	24326
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila corrugata</i> (Nees) Nees & Mont.	1	Epífita	24269
	<i>Plagiochila montagnei</i> Nees	3	Epífita Epíxila	24278; 24304; 24317
Musgos				
Bartramiaceae	<i>Philonotis uncinata</i> (Schwägr.)	1	Terrícola	24243
Brachytheciaceae	<i>Rhynchostegium serrulatum</i> (Hedw.) A. Jaeger	6	Terrícola Rupícola	24237; 24244; 24246; 24248; 24267; 24270
Bryaceae	<i>Rosulabryum densifolium</i> (Brid.) Ochyra	1	Terrícola	24263
	<i>Fissidens angustifolius</i> Sull.	5	Rupícola Epíxila	24230; 24242; 24305; 24322; 24323
Fissidentaceae	<i>Fissidens elegans</i> Brid.	10	Terrícola Rupícola	24233; 24255; 24256; 24292; 24294; 24310; 24311; 24312; 24313; 24314
	<i>Fissidens spurio-limbatus</i> Broth.	2	Terrícola Rupícola	24253; 24258
Hypnaceae	<i>Isopterygium tenerum</i> (Sw.) Mitt.	22	Terrícola Epífita	24234; 24235; 24236; 24240; 24241; 24242; 24245; 24265; 24268; 24292; 24293; 24295; 24296; 24299; 24301; 24302; 24303; 24305; 24314; 24315; 24316; 24319; 24321
	<i>Vesicularia vesicularis</i> (Schwägr.) Broth. var. <i>vesicularis</i>	2	Epíxila	24254; 24274
Neckeraceae	<i>Neckeropsis disticha</i> (Hedw.)	1	Rupícola	24252

Phyllogoniaceae	Kindb. <i>Phyllogonium fulgens</i> (Hedw.) Brid.	1	Epífita	24274
	<i>Phyllogonium viride</i> Brid.	1	Epífita	24309
Pilotrichaceae	<i>Cyclodictyon albicans</i> (Hedw.) Kuntze	18	Epíxila Terrícola Rupícola	24245; 24249; 24250; 24251; 24254; 24268; 24272; 24273; 24274; 24275; 24276; 24297; 24302; 24306; 24307; 24310; 24311; 24315
Ptychomitriaceae	<i>Ptychomitrium sellowianum</i> (Müll. Hal.) A. Jaeger	1	Rupícola	24261
Sematophyllaceae	<i>Brittonodoxa subpinnata</i> (Brid.) W. R. Buck	1	Rupícola	24262
Thuidiaceae	<i>Thuidium tomentosum</i> Schimp.	1	Rupícola	24262

Abaixo apresenta-se a descrição das espécies encontradas:

4. 1 Divisão Anthocerotophyta

Notothyladaceae Grolle

1. *Phaeoceros laevis* (L.) Prosk., Bull. Torrey Bot. Club 78(4): 346. 1951.

Basiônimo: *Anthoceros laevis* L., Spec. Plant. 2: 1139. 1753.

Figura: 4A, 4B.

Características: Gametófito taloso verde-escuro, sem nervura central, formando rosetas, margem inteira, superfície dorsal lisa com uma depressão central. Cloroplastos 1(-2) por célula. Esporófito ereto quando maduro, linear, com estômatos epidérmicos e uma columela bem desenvolvida. Esporo amarelo a castanho, arredondado, ornamentação irregular, com marca trilete, cíngulo equatorial. Pseudoelatório curto a alongado, amarelado a castanho claro, de paredes finas e com espessamentos irregulares, nunca com espessamentos em espiral.

Comentários: Coletada sobre substrato arenoso muito próximo a água.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: Morro Redondo, Rincão da Caneleira, em propriedade particular Café Paiol, margens do Arroio Pinguela, 27-08-2016, *E. T. Aires* 09 (PEL24238); idem, 08-12-2016, *E. T. Aires* 29 (PEL24258).

Distribuição geográfica no Brasil: Norte (AM, TO), Nordeste (AL, BA, CE, MA, PE), Centro-Oeste (DF, GO, MS, MT), Sudeste (ES, MG, RJ, SP), Sul (PR, RS, SC).

Phymatocerotaceae R.J. Duff, J.C. Villarreal, Cargill & Renzaglia

2. *Phymatoceros bulbiculosus* (Broth.) Stotler, W. T. Doyle & Crand-Stotl., Hässel de Menéndez, G.G., Candollea, 44/715-739, 1989.

Basiônimo: *Phaeoceros bulbiculosus* (Broth.) Prosk., Rapp. Comm., VIII Congr. Int. Bot., Paris xiv–xvi: 69. 1954.

Figura: 4C.

Características: Gametófito taloso verde acinzentado, sem formar rosetas, 1(-2) cloroplasto por célula. Esporófito ereto quando maduro, linear, com estômatos epidérmicos e uma columela bem desenvolvida. Esporo amarelado-esverdeado quando imaturo, mas enegrecido a castanho acinzentado quando maduro, tetraédrico a arredondado, unicelular, ornamentação lisa a finamente vermicular, com marca trilete, pseudoelatério curtos de paredes finas e sem espessamentos em espiral.

Comentários: Coletado sobre substrato arenoso entre gramíneas e raízes de árvores, próximas à descida de água do arroio e a estrada de terra.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: Morro Redondo, Rincão da Caneleira, em propriedade particular Café Paiol, margens do Arroio Pinguela, 29-07-2017, *E. T. Aires* 56 (PEL24285); idem, 29-07-2017, *E. T. Aires* 57 (PEL24286); idem, 29-07-2017, *E. T. Aires* 58 (PEL24287); idem, 29-07-2017, *E. T. Aires* 62 (PEL24291).

Distribuição geográfica no Brasil: Sudeste (ES, SP), Sul (PR, RS).

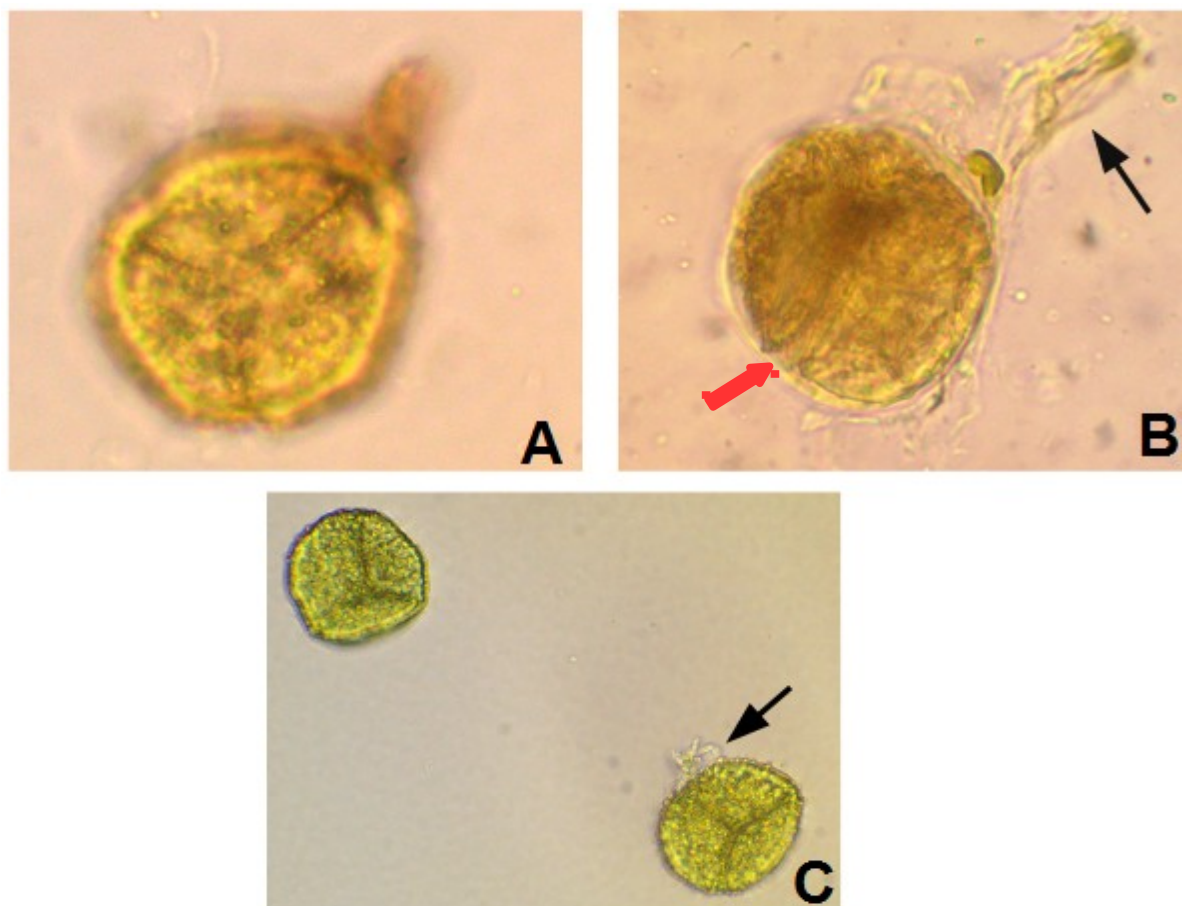


Figura 4 - *Phaeoceros laevis* A) Esporo amarelo-acastanhado com marca trilete, 20X; B) Elatérios alongados com paredes finas (seta preta), cingulo (seta vermelha), 20X. *Phymatoceros bulbiculosus* C) Esporos amarelo-esverdeados com marca trilete e elatérios curtos e paredes finas, 20X. Fonte: Arquivo Pessoal, 2017.

4. 2 Divisão Marchantiophyta

Aneuraceae H. Klinggr.

1. *Riccardia cataractarum* (Spruce) Schiffn., Hell, K.G., Bol. Bot. Univ. São Paulo, 25/1-190, 1969.

Basiônimo: *Aneura cataractarum* Spruce, Bull. Soc. Bot. France 36 (suppl.): 195. 1889.

Figura: 5A.

Características: Gametófito taloso, verde-escuro a marrons nas porções mais velhas, prostrados, formando placas bem aderidas ao substrato, ramificações irregulares, ápice inteiro, células retangulares na margem, células hexagonais no centro, margem inteira com células diferenciadas, rizóides curtos e abundantes na

margem do talo.

Comentários: Coletado sobre tronco de árvore.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: Morro Redondo, Rincão da Caneleira, em propriedade particular Café Paiol, margens do Arroio Pinguela, 08-12-2016, *E. T. Aires 16* (PEL24245); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires 71* (PEL24300); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires 73* (PEL24302).

Distribuição geográfica no Brasil: Nordeste (BA, CE, PB), Centro-Oeste (GO, MS, MT), Sudeste (ES, MG, RJ, SP), Sul (RS, SC).

Dumortieraceae D. G. Long

2. *Dumortiera hirsuta* (Sw.) Nees, Sawrtz, O., Prodr., 145, 1788.

Figura: 5B, 5C

Características: Gametófitos talosos, verde-escuros, não ramificados ou com 1-2 dicotomias; margem inteira, com nervura central, sem poros respiratórios, com ou sem rizóides marginais, face ventral com numerosos rizóides esbranquiçados partindo da nervura. Receptáculos pedunculados, com cerdas nas bordas.

Comentários: Coletado sobre substrato arenoso.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: Morro Redondo, Rincão da Caneleira, em propriedade particular Café Paiol, margens do Arroio Pinguela, 27-08-2016, *E. T. Aires 04* (PEL24233); idem, 27-08-2016, *E. T. Aires 05* (PEL24234); idem, 27-08-2016, *E. T. Aires 10* (PEL24239); idem, 27-08-2016, *E. T. Aires 11* (PEL24240); idem, 27-08-2016, *E. T. Aires 12* (PEL24241); idem, 08-12-2016, *E. T. Aires 28* (PEL24257); idem, 08-12-2016, *E. T. Aires 30* (PEL24259); idem, 29-07-2017, *E. T. Aires 48* (PEL24277); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires 83* (PEL24312); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires 84* (PEL24313).

Distribuição geográfica no Brasil: Norte (AC, AM, PA), Nordeste (PE), Centro-Oeste (DF, GO, MS, MT), Sudeste (ES, MG, RJ, SP), Sul (PR, RS, SC).

Lejeuneaceae (Spruce) Schiffn.

3. *Cololejeunea cardiocarpa* (Mont.) A. Evans, Mem. Torrey Bot. Club 8(2): 172. 1902.

Basiônimo: *Lejeunea cardiocarpa* Mont., Hist. Phys. Cuba, Bot., Pl. Cell. 476. 1842.

Características: Gametófito folhoso, verde-claro, prostrado, filídios contíguos a imbricados, obtusos, ápice com células hialinas alongadas, células poligonais, lóbulos grandes, papila hialina, sem anfigastros.

Comentários: Coletado sobre folhas de árvore.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: Morro Redondo, Rincão da Caneleira, em propriedade particular Café Paiol, margens do Arroio Pinguela, 27-08-2016, *E. T. Aires 02* (PEL24231).

Distribuição geográfica no Brasil: Norte (AM, PA, RO, RR), Nordeste (BA, PB, RO, SE), Centro-Oeste (GO, MS, MT), Sudeste (ES, MG, RJ, SP), Sul (RS, SC).

4. *Lejeunea setiloba* Spruce, Spruce, R., Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh, 15: 281., 1884.

Figura: 5D.

Características: Gametófito folhoso, ovalado a ovalado-oblongo, margem dorsal levemente arqueada, margem dorsal levemente arqueada e lisa, ápice arredondado, células da lâmina oblongas e com paredes delgadas, lóbulo em geral pequeno, plano a ligeiramente inflado, quadrático e retangular, anfigastros distanciados, bífidos e ovalados.

Comentários: Coletado sobre rocha em corredeira, dentro da água.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: Morro Redondo, Rincão da Caneleira, em propriedade particular Café Paiol, margens do Arroio Pinguela, 08-12-2016, *E. T. Aires 27* (PEL24256).

Distribuição geográfica no Brasil: Norte (AM), Nordeste (BA, CE, MA), Centro-Oeste (DF, MS), Sudeste (MG, RJ, SP), Sul (RS).

Lophocoleaceae De Not.

5. *Lophocolea bidentata* (L.) Dumort., Dumortier, B.C.J., Recueil Observ. Jungerm., 17, 1835.

Basiônimo: *Jungermania bidentata* L., Spec. Plant. ed. 1, 2: 1132. 1753.

Figura: 5E, 5F.

Características: Gametófito folhoso, verde-claro a escuros quando mais velhos, contíguos a imbricados, alternos a opostos, retangulares a ovalados, bífidos até 1/4

da lâmina ou menos, margem inteira, anfigastros duplamente bifidos e não ciliados, 2 dentes apicais longos, células hexagonais não papilosas.

Comentários: Coletado sobre substrato arenoso.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: Morro Redondo, Rincão da Caneleira, em propriedade particular Café Paiol, margens do Arroio Pinguela, 27-08-2016, *E. T. Aires* 07 (PEL24236); idem, 29-07-2017, *E. T. Aires* 36 (PEL24265); idem, 29-07-2017, *E. T. Aires* 42 (PEL24271); idem, 29-07-2017, *E. T. Aires* 59 (PEL24288); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires* 64 (PEL24293); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires* 66 (PEL24295); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires* 71 (PEL24300); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires* 82 (PEL24311); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires* 83 (PEL24312); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires* 84 (PEL24313); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires* 90 (PEL24319); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires* 96 (PEL24325).

Distribuição geográfica no Brasil: Norte (AC, AM, RR), Nordeste (CE, PE), Centro-Oeste (DF, GO, MS, MT), Sudoeste (ES, MG, RJ, SP), Sul (PR, RS, SC).

Marchantiaceae (Bisch.) Lindl.

6. *Marchantia polymorpha* L., Linnaeus, C., Spec. Pl., 1/1137, 1753.

Figura: 5G, 5H.

Características: Gametófito taloso, verde-escuro, coriáceos, avermelhados na superfície ventral, ramificados, margem com curvas e lisa, talo com poros, rizóides hialinos.

Comentários: Coletada sobre substrato arenoso.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: Morro Redondo, Rincão da Caneleira, em propriedade particular Café Paiol, margens do Arroio Pinguela, 29-07-2017, *E. T. Aires* 37 (PEL24266).

Distribuição geográfica no Brasil: Sudeste (RJ), Sul (RS, SC).

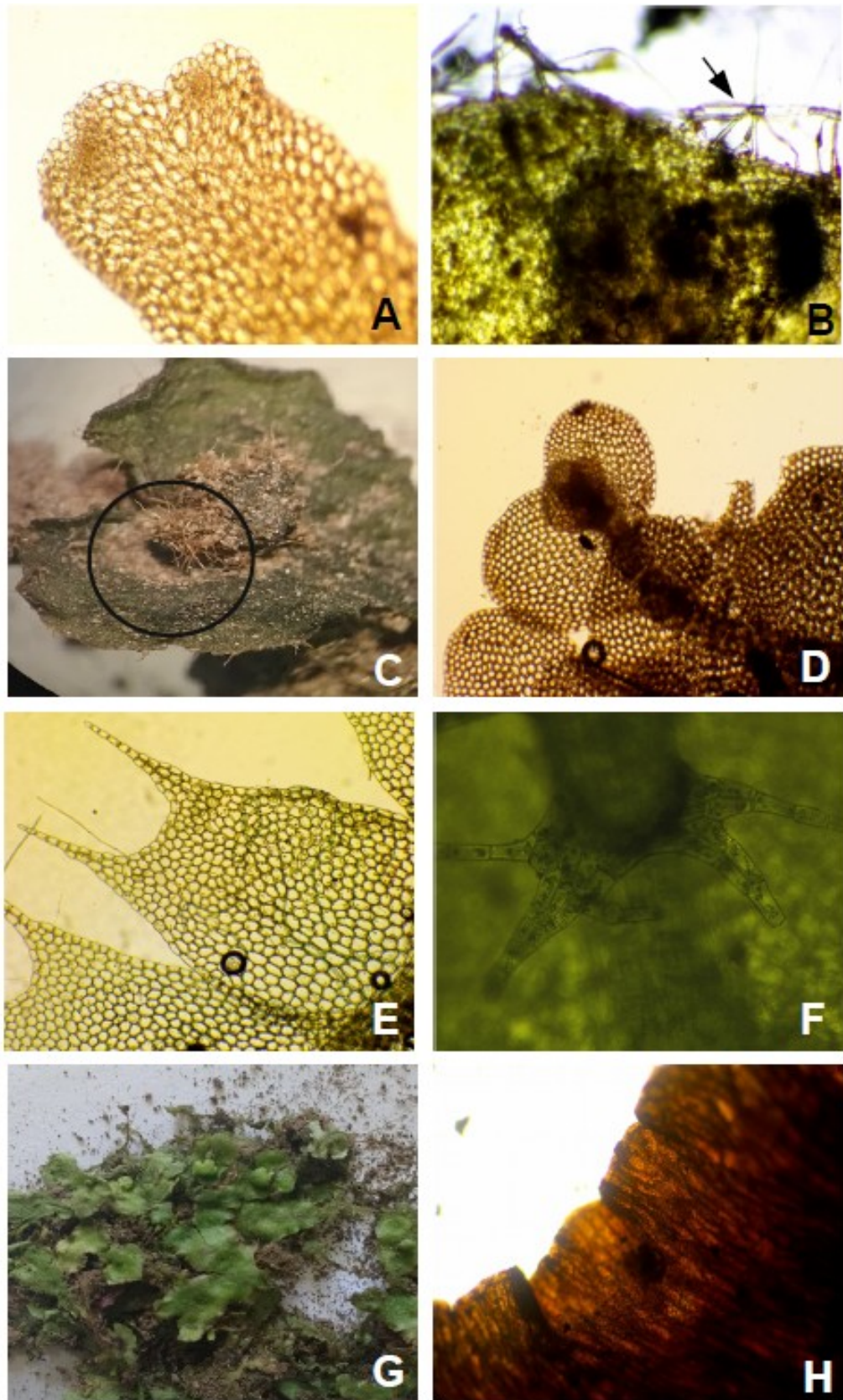


Figura 5 - *Riccardia cataractarum* A) Margem do talo inteira com células diferenciadas, 10X. *Dumortiera hirsuta* B) Rizóides marginais no talo (seta), 10X; C) Cerdas na borda do receptáculo (círculo). *Lejeunea setiloba* D) Gametófito, filídios com ápice arredondado. *Lophocolea bidentata* E) Filídios bífidos, 10X; F) Anfigastro duplamente bífido, 20X. *Marchantia polymorpha* G) Gametófito; H) Margem do talo com curvas e liso, 10X. Fonte: Arquivo Pessoal, 2017.

Metzgeriaceae Raddi

7. *Metzgeria albinea* Spruce, Bull. Soc. Bot. France 36: 201. 1889.

Figura: 6A, 6B.

Características: Gametófito taloso, verde-amarelado a castanho, prostrado, subplano a convexo, ramificações irregulares com ramos divergentes, alongados e estreitados, ápice as vezes atenuado a truncado, com costa levemente arqueada em ambos os lados, 2 fileiras de células epidérmicas em ambas as superfícies (dorsal e ventral), rizóides eretos e dispostos na margem, superfície ventral da costa, e raramente na superfície ventral da lâmina, na margem 2 rizóides por célula, raramente 1 rizóide, gemas marginais liguladas, planas, com poucos rizóides curtos, eretos (7–10 células larg.).

Comentários: Coletado sobre tronco de árvore.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: Morro Redondo, Rincão da Caneleira, em propriedade particular Café Paiol, margens do Arroio Pinguela, 29-07-2017, *E. T. Aires* 49 (PEL24278); idem, 29-07-2017, *E. T. Aires* 50 (PEL24279).

Distribuição geográfica no Brasil: Nordeste (BA, CE, PE), Centro-Oeste (GO), Sudeste (ES, MG, RJ, SP), Sul (PR, RS, SC).

8. *Metzgeria conjugata* Lindb., Lindenberg, J.B.G., Acta Soc. Sci. Fenn., 10/495, 1875.

Figura: 6C.

Características: Gametófito taloso, verde-claro a verde-amarelado, talo convexo, ramificações regulares, margem recurvada para o centro, ápice obtuso, costa levemente arqueada para o ventre, 2 fileiras de células epidérmicas na superfície dorsal, rizóides eretos, ramificados ou não, na margem 1-3 rizóides por célula (sendo mais comum 2), gemas raras, marginais, liguladas, planas com rizóides curtos e eretos (8-9 células larg.).

Comentários: Coletado sobre tronco de árvore.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: Morro Redondo, Rincão da Caneleira, em propriedade particular Café Paiol, margens do Arroio Pinguela, 26-08-2017, *E. T. Aires* 75 (PEL24304); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires* 80 (PEL24309).

Distribuição geográfica no Brasil: Sudeste (ES, MG, RJ, SP), Sul (PR, RS).

9. *Metzgeria furcata* (L.) Dumort., Dumortier, B.C.J., Recueil Observ. Jungerm., 26, 1835.

Basiônimo: *Jungermannia furcata* L., Spec. Plant. 2: 1136. 1753.

Figura: 6D.

Características: Gametófito taloso, verde-claros, ramificações dicotômicas irregulares, próximas umas das outras, ápice obtuso, papilas mucilagíniferas presentes, costa arqueada para o lado ventral, gemas marginais elípticas a liguladas bastante frequentes, rizóides eretos, um por célula na margem, superfície ventral da costa e lâmina.

Comentários: Coletada sobre tronco de árvore.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: Morro Redondo, Rincão da Caneleira, em propriedade particular Café Paiol, margens do Arroio Pinguela, 27-08-2016, *E. T. Aires 06* (PEL24235); idem, 29-07-2017, *E. T. Aires 47* (PEL24276); idem, 29-07-2017, *E. T. Aires 51* (PEL24280).

Distribuição geográfica no Brasil: Norte (AC), Nordeste (BA, CE, PB, PE), Centro-Oeste (GO), Sudeste (ES, MG, RJ, SP), Sul (PR, RS, SC).

Pallaviciniaceae Mig.

10. *Symphyogyna aspera* Steph., McCormick, Bot. Gaz. 58: 403. 1914.

Figura: 7A.

Características: Gametófito taloso, verde-claro, ondulado, ramificado, com bifurcações distanciadas, margem inteira, células isodiamétricas curto-retangulares, rizóides incolores ou marrons, abundantes na região da nervura.

Comentários: Coletado sobre substrato arenoso.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: Morro Redondo, Rincão da Caneleira, em propriedade particular Café Paiol, margens do Arroio Pinguela, 08-12-2016, *E. T. Aires 18* (PEL24247); idem, 08-12-2016, *E. T. Aires 26* (PEL24255); idem, 08-12-2016, *E. T. Aires 31* (PEL24260); idem, 29-07-2017, *E. T. Aires 36* (PEL24265); idem, 29-07-2017, *E. T. Aires 46* (PEL24275).

Distribuição geográfica no Brasil: Norte (AM, PA), Nordeste (BA, CE, PE, SE),

Centro-Oeste (DF, GO, MS, MT), Sudeste (ES, MG, RJ, SP), Sul (PR, RS, SC).

Pelliaceae H. Klinggr.

11. *Noteroclada confluens* Taylor ex Hook. & Wilson, Taylor, C.M., London J. Bot., 3/166, 1844.

Figura: 7B.

Características: Gametófito folhoso, verdes a esbranquiçados, grandes, aplanadas, prostradas, simples ou furcadas, caulídio carnoso, aplainado dorsiventralmente, filídios súcubos, na maioria longitudinalmente inseridos, aderidos as laterais do eixo, ovado, plano a côncavo, margens inteiras, escamas ausentes, células grandes, parede das células delgadas, óleo corpos segmentados, rizóides incolores ou marrom claros. Esporófito com seta longa, grossa, cápsula esférica, abertura por quatro valvas.

Comentários: Coletada sobre substrato rochoso, próximo a estrada de terra.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: Morro Redondo, Rincão da Caneleira, em propriedade particular Café Paiol, margens do Arroio Pinguela, 26-08-2017, *E. T. Aires* 97 (PEL24326).

Distribuição geográfica no Brasil: Centro-Oeste (DF, GO), Sudeste (ES, MG, RJ, SP), Sul (PR, RS, SC).

Plagiochilaceae (Joerg.) K. Müll.

12. *Plagiochila corrugata* (Nees) Nees & Mont., Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, 5: 52. 1836.

Figura: 7C.

Características: Gametófito folhoso, verde-amarelado a castanhos, irregularmente ramificados, filídios imbricados, subovalados, margem dorsal dentada (5 a 7 dentes pequenos), base longo-decurrente, margem ventral dentada, com ondulações, células arredondadas. Esporófito não analisado.

Comentários: Coletado sobre galho de árvore.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: Morro Redondo, Rincão da Caneleira, em propriedade particular Café Paiol, margens do Arroio Pinguela, 29-07-2017, *E. T. Aires* 40 (PEL24269).

Distribuição geográfica no Brasil: Norte (AC), Nordeste (BA, CE, PE, SE), Centro-Oeste (DF, GO), Sudeste (ES, MG, RJ, SP), Sul (PR, RS, SC).

13. *Plagiochila montagnei* Nees, Nees, C.G.D., Ann. Sci. Nat. Bot., 5/53, 1836.

Figura: 7D.

Características: Gametófito folhoso verde, irregular a regularmente ramificado, filídios súcubos, alternados, complanados, imbricados, ovados a oblongos, assimétricos, com a margem dorsal reflexa e a base decurrente, ápice inteiro, margens usualmente denteadas, anfigastos ausentes.

Comentários: Coletada sobre tronco de árvore e sobre madeira em decomposição.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: Morro Redondo, Rincão da Caneleira, em propriedade particular Café Paiol, margens do Arroio Pinguela, 29-07-2017, *E. T. Aires* 49 (PEL24278); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires* 75 (PEL24304); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires* 88 (PEL24317).

Distribuição geográfica no Brasil: Norte (AC, AM, AP, PA), Nordeste (AL, BA, CE, PB, PE), Sudeste (ES, MG, RJ, SP), Sul (PR, RS, SC).

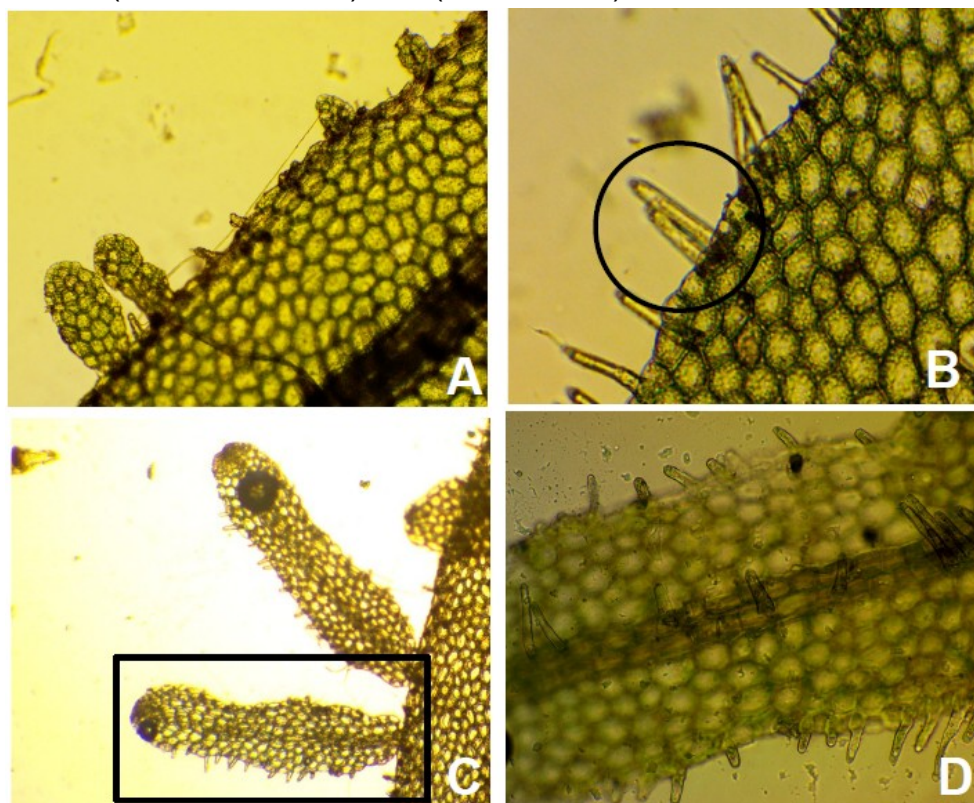


Figura 6 - *Metzgeria albinea* A) Gemas marginais liguladas, 10X; B) Dois rizóides marginais por célula (círculo), 20X. *Metzgeria conjugata* C) Gemas marginais com rizóides (retângulo), 10X. *Metzgeria furcata* D) Um rizóide marginal por célula, 20X. Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

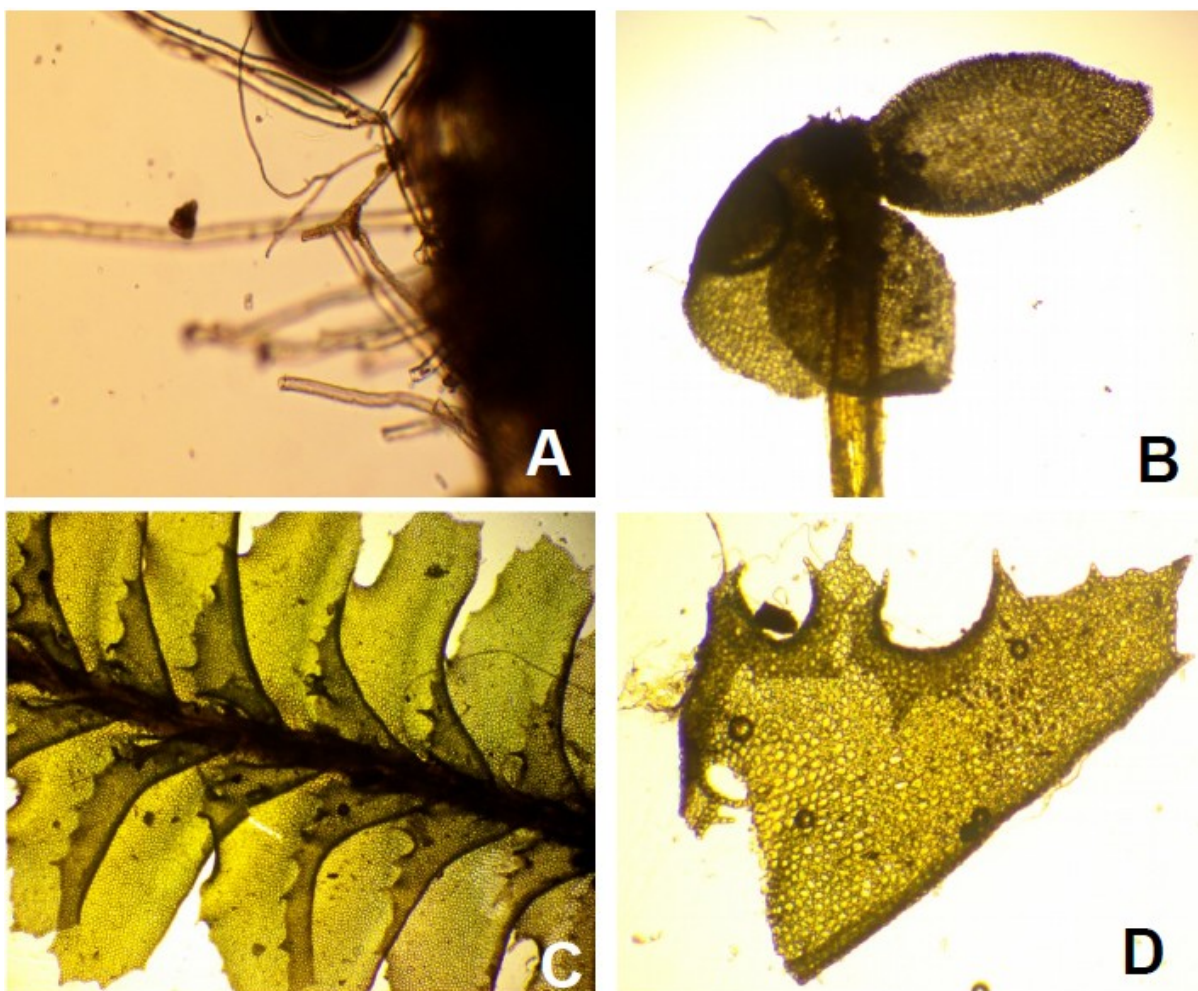


Figura 7 - *Symphyogyna aspera* A) Rizóides incolores e abundantes, 10X. *Neteroclada confluens* B) Abertura da cápsula por quatro válvulas, 20X. *Plagiochila corrugata* C) Gametófito, 10X. *Plagiochila montagnei* D) Filídio, 20X. Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

4. 3 Divisão Bryophyta

Bartramiaceae Schwägr.

1. *Philonotis uncinata* (Schwägr.) Brid., Bryol. Univ. 2: 22. 1827.

Basiônimo: *Bartramia uncinata* Schwägr., Spec. Musc. Suppl. 1(2): 60. 57. 1816.

Características: Gametófito folhoso esbranquiçado, filídios espiralmente dispostos, ovados a lanceolados, ápice acuminado a agudo, margem denticulada e com células diferenciadas, caulídio bastante ramificado.

Comentários: Coletada sobre substrato arenoso.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: Morro Redondo, Rincão da Caneleira, em propriedade particular Café Paiol, margens do Arroio Pinguela, 27-08-2016, E. T. Aires 14 (PEL24243).

Distribuição geográfica no Brasil: Norte (AC, AM, AP, PA, RO, TO), Nordeste (BA, CE, PB, PE, PI), Centro-Oeste (DF, GO, MS, MT), Sudeste (ES, MG, RJ, SP), Sul (PR, RS, SC).

Brachytheciaceae Schimp.

2. *Rhynchostegium serrulatum* (Hedw.) A.Jaeger, Ber. Thätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges., 1876–77: 370. 1878.

Figura: 8A.

Características: Gametófito folhoso verde-amarelado a castanho, filídios ovalado-lanceolados a oblongo-ovalados, ápice acuminado, contorcido, margem inteiramente serreada, células apicais e medianas longas, células basais retangulares, células alares retangulares, às vezes bordeada por células alongadas.

Comentários: Coletado sobre substrato arenoso e sobre rochas.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: Morro Redondo, Rincão da Caneleira, em propriedade particular Café Paiol, margens do Arroio Pinguela, 27-08-2016, *E. T. Aires 08* (PEL24237); idem, 08-12-2016, *E. T. Aires 15* (PEL24244); idem, 08-12-2016, *E. T. Aires 17* (PEL24246); idem, 08-12-2016, *E. T. Aires 19* (PEL24248); idem, 29-07-2017, *E. T. Aires 38* (PEL24267); idem, 29-07-2017, *E. T. Aires 41* (PEL24270).

Distribuição geográfica no Brasil: Sul (PR, RS).

Bryaceae Schwägr.

3. *Rosulabryum densifolium* (Brid.) Ochyra, Biodivers. Poland 3: 162. 2003.

Basiônimo: *Bryum densifolium* Brid., Bryol. Univ. 1: 855. 1827.

Figura: 8B.

Características: Gametófitos folhoso verde-escuro, filídios oblongo-lanceolados, ápice acuminado, margem serreada na metade superior, bordados com células alongadas, células superiores hexagonais, células basais retangulares.

Comentários: Coletado sobre substrato arenoso.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: Morro Redondo, Rincão da Caneleira, em propriedade particular Café Paiol, margens do Arroio Pinguela, 08-12-2016, *E. T. Aires 34* (PEL24263).

Distribuição geográfica no Brasil: Nordeste (BA, PE), Centro-Oeste (DF), Sudeste (ES, MG, RJ, SP), Sul (PR, RS, SC).

Fissidentaceae Schimp.

4. *Fissidens angustifolius* Sull., Proc. Amer. Acad. Arts 5: 275. 1861.

Características: Gametófito folhos verde-amarelado, pequenos a grandes, ramificados ou não, nódulos axilares hialinos presentes no caulídio, filídios lanceolados a oblongo-lanceolados, ápice agudo a acuminado, margem inteira as vezes serrulada no ápice, limbídio em todo filídio confluyente com o ápice ou finalizando algumas células abaixo, células apicais e medianas curto-hexagonais, pentagonais ou quadráticas, irregulares e próximas, células basais curto-retangulares, irregulares e mais distantes.

Comentários: Coletado sobre arenito intemperizado e sobre galho de árvore em decomposição caído muito próximo a água.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: Morro Redondo, Rincão da Caneleira, em propriedade particular Café Paiol, margens do Arroio Pinguela, 27-08-2016, *E. T. Aires 01* (PEL24230); idem, 27-08-2016, *E. T. Aires 13* (PEL24242); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires 76* (PEL24305); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires 93* (PEL24322); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires 94* (PEL24323).

Distribuição geográfica no Brasil: Norte (AC, AM, PA, RO), Nordeste (BA, CE, MA, PB, PE, PI), Centro-Oeste (GO), Sudeste (RJ, SP), Sul (RS).

5. *Fissidens elegans* Brid., Muscol. Recent. Suppl. 1: 167. 1806.

Figura: 8C.

Características: Gametófito folhoso verde-amarelado a castanho, ramificados ou não, nódulos axilares hialinos ausentes no caulídio, filídios imbricados a contíguos, distantes na base, enrolados quando secos, oblongo-lanceolados a ovalado-oblongos quando umedecidos, ápice agudo a acuminado ou obtuso, com célula apical hialina; margem crenulada a serreada, limbídio restrito à lâmina vaginante, às vezes inconspícuo ou ausente nos ramos não férteis, células quadráticas a arredondadas, irregulares, papilas presentes, 2–4 ou mais papilas por célula (pluripapilosas).

Comentários: Coletado sobre substrato arenoso e sobre rocha.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: Morro Redondo, Rincão da Caneleira, em propriedade particular Café Paiol, margens do Arroio Pinguela, 27-08-2016, *E. T. Aires 04* (PEL24233); idem, 08-12-2016, *E. T. Aires 26* (PEL24255); idem, 08-12-2016, *E. T. Aires 27* (PEL24256); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires 63* (PEL24292); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires 65* (PEL24294); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires 81* (PEL24310); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires 82* (PEL24311); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires 83* (PEL24312); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires 84* (PEL24313); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires 85* (PEL24314).

Distribuição geográfica no Brasil: Norte (AC, AM, PA, RO, RR), Nordeste (BA, CE, MA, PB, PE, PI), Centro-Oeste (DF, GO, MS, MT), Sudeste (ES, MG, RJ, SP), Sul (PR, RS, SC).

6. *Fissidens spurio-limbatus* Broth., Hedwigia 34: 121. 1895.

Figura: 8D.

Características: Gametófito folhoso verde-claro a amarelado, não ramificados, nódulos axilares hialinos presentes no caulídio, filídios contíguos a imbricados, oblongos-lanceolados, ápice agudo, margem crenulada a serreada, limbídio na lâmina vaginante dos filídios periqueciais, lâmina dorsal estreitando-se gradualmente até a inserção com o caulídio, células hexagonais e irregulares, papilas presentes (uma por célula), filídios periqueciais oblongo-lanceolados.

Comentários: Coletado sobre substrato arenoso e sobre rocha.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: Morro Redondo, Rincão da Caneleira, em propriedade particular Café Paiol, margens do Arroio Pinguela, 08-12-2016, *E. T. Aires 24* (PEL24253); idem, 08-12-2016, *E. T. Aires 29* (PEL24258).

Distribuição geográfica no Brasil: Nordeste (CE, PB, PE), Centro-Oeste (DF, GO), Sudeste (ES, MG, RJ, SP), Sul (PR, RS).

Hypnaceae Schimp.

7. *Isopterygium tenerum* (Sw.) Mitt., J. Linn. Soc. Bot. 12: 499. 1869.

Figura: 8E.

Características: Gametófito folhoso verde claro, ramos irregularmente ramificado, filídios estreito-lanceolados, côncavo, ápice acuminado, margem inteira com ápice levemente serreado, células alares nos ângulos basais. Esporófito com seta torcida,

castanha-avermelhada, cápsula cilíndrica-oval, peristômio duplo com dentes lanceolados, castanhos-claros a hialinos nos ápices, papilosos, estriados.

Comentários: Coletado sobre substrato arenoso, sobre tronco de árvore

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: Morro Redondo, Rincão da Caneleira, em propriedade particular Café Paiol, margens do Arroio Pinguela, 27-08-2016, *E. T. Aires 05* (PEL24234); idem, 27-08-2016, *E. T. Aires 06* (PEL24235); idem, 27-08-2016, *E. T. Aires 07* (PEL24236); idem, 27-08-2016, *E. T. Aires 11* (PEL24240); idem, 27-08-2016, *E. T. Aires 12* (PEL24241); idem, 27-08-2016, *E. T. Aires 13* (PEL24242); idem, 08-12-2016, *E. T. Aires 16* (PEL24245); idem, 29-07-2017, *E. T. Aires 36* (PEL24265); idem, 29-07-2017, *E. T. Aires 39* (PEL24268); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires 63* (PEL24292); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires 64* (PEL24293); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires 66* (PEL24295); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires 67* (PEL24296); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires 70* (PEL24299); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires 72* (PEL24301); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires 73* (PEL24302); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires 74* (PEL24303); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires 76* (PEL24305); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires 85* (PEL24314); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires 86* (PEL24315); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires 87* (PEL24316); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires 90* (PEL24319); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires 92* (PEL24321).

Distribuição geográfica no Brasil: Norte (AC, AM, PA, RO, RR, TO), Nordeste (BA, CE, MA, PB, PE, PI), Centro-Oeste (DF, GO, MS, MT), Sudeste (ES, MG, RJ, SP), Sul (PR, RS, SC).

8. *Vesicularia vesicularis* (Schwägr.) Broth. var. *vesicularis*, Nat. Pflanzenfam. 1(3): 1094. 1908.

Características: Gametófito folhoso verde-amarelado, irregularmente ramificados, filídios ovalados e côncavos, ápice agudo ou apiculado, margem inteira.

Comentários: Coletado sobre tronco em decomposição dentro da água.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: Morro Redondo, Rincão da Caneleira, em propriedade particular Café Paiol, margens do Arroio Pinguela, 08-12-2016, *E. T. Aires 25* (PEL24254); idem, 29-07-2017, *E. T. Aires 45* (PEL24274).

Distribuição geográfica no Brasil: Norte (AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO), Nordeste (BA, PE, PI), Centro-Oeste (GO, MS, MT), Sudeste (ES, MG, RJ, SP), Sul (PR, RS, SC).

Neckeraceae Schimp.

9. *Neckeropsis disticha* (Hedw.) Kindb., *Canad. Rec. Sci.* 6(1): 21. 1894.

Figura: 8F.

Características: Gametófito folhoso verde-claro a amarelado, filídios oblongos, margem serrada no ápice, costa simples, células hexagonais, células alares fracamente diferenciadas, curto-quadrangulares nos ângulos basais.

Comentários: Coletada sobre substrato rochoso.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: Morro Redondo, Rincão da Caneleira, em propriedade particular Café Paiol, margens do Arroio Pinguela, 08-12-2016, *E. T. Aires* 23 (PEL24252).

Distribuição geográfica no Brasil: Norte (AC, AM, PA, RO, RR, TO), Nordeste (BA, PE), Centro-Oeste (GO, MS, MT), Sudeste (ES, MG, RJ, SP), Sul (PR, RS, SC).

Phyllogoniaceae Kindb.

10. *Phyllogonium fulgens* (Hedw.) Brid., *Bryol. Univ.*, 2: 671. 1827.

Características: Gametófito folhoso e pendente verde-amarelado a castanho, filídios dispostos denticadamente, oblongo-lanceolados, ápice cuspidado, margens inteiras, células alares bem delimitadas de cor avermelhada e espessa, demais células do filídio são lineares e estreitas, filídios periqueciais maiores que os demais do ramo, acuminados e côncavos.

Comentários: Coletado sobre tronco de árvore.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: Morro Redondo, Rincão da Caneleira, em propriedade particular Café Paiol, margens do Arroio Pinguela, 29-07-2017, *E. T. Aires* 47 (PEL24274).

Distribuição geográfica no Brasil: Norte (PA), Nordeste (BA, PE), Sudeste (MG, RJ), Sul (RS, SC).

11. *Phyllogonium viride* Brid., *Bryol. Univ.* 2: 673. 1827.

Características: Gametófito folhoso e pendente verde-amarelado a castanho, filídios dispostos denticadamente, oblongos lanceolados, ápice cuspidado, recurvado, margens inteiras, células alares bem delimitadas com cor avermelhada e espessa, demais

células do filídio são lineares e estreitas, alongadas com parede porosa, filídios periqueciais maiores do que os demais do ramo, longamente acuminados e bem côncavos.

Comentários: Coletado sobre tronco de árvore.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: Morro Redondo, Rincão da Caneleira, em propriedade particular Café Paiol, margens do Arroio Pinguela, 26-08-2017, *E. T. Aires 80* (PEL24309).

Distribuição geográfica no Brasil: Nordeste (AL, BA, CE, PE), Centro-Oeste (MT), Sudeste (ES, MG, RJ, SP), Sul (PR, RS, SC).

Pilotrichaceae Kindb.

12. *Cyclodictyon albicans* (Hedw.) Kuntze, Kuntze, C., Revis. Gen. Pl., 2: 835, 1891.

Figura: 9A, 9B.

Características: Filídios retorcidos quando secos e expandidos quando úmidos, coloração verde pálida, oblongos a oblongo ovados, ápice cuspidado a acuminado; margem bordada com 2-3 fileiras de células alongadas, serrulada a serreada no ápice, inteira em direção à base. Esporófito com seta lisa, avermelhada e escura na base. Cápsula horizontal, inclinada ou pendente.

Comentários: Coletado sobre tronco de árvore em decomposição, sobre substrato arenoso, sobre rocha, todos muito próximos a água.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: Morro Redondo, Rincão da Caneleira, em propriedade particular Café Paiol, margens do Arroio Pinguela, 08-12-2016, *E. T. Aires 16* (PEL24245); idem, 08-12-2016, *E. T. Aires 20* (PEL24249); idem, 08-12-2016, *E. T. Aires 21* (PEL24250); idem, 08-12-2016, *E. T. Aires 22* (PEL24251); idem, 08-12-2016, *E. T. Aires 25* (PEL24254); idem, 29-07-2017, *E. T. Aires 39* (PEL24268); idem, 29-07-2017, *E. T. Aires 43* (PEL24272); idem, 29-07-2017, *E. T. Aires 44* (PEL24273); idem, 29-07-2017, *E. T. Aires 45* (PEL24274); idem, 29-07-2017, *E. T. Aires 46* (PEL24275); idem, 29-07-2017, *E. T. Aires 47* (PEL24276); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires 68* (PEL24297); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires 74* (PEL24302); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires 77* (PEL24306); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires 78* (PEL24307); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires 81* (PEL24310); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires 82* (PEL24211); idem, 26-08-2017, *E. T. Aires 86*

(PEL24315).

Distribuição geográfica no Brasil: Nordeste (CE, PE), Centro-Oeste: (GO, MS, MT), Sudeste (MG, RJ, SP), Sul (PR, RS).

Ptychomitriaceae Schimp.

13. *Ptychomitrium sellowianum* (Müll.Hal.) A.Jaeger, Ber. Thätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 1872-73: 104 (Gen. Sp. Musc. 1: 382). 1874.

Figura: 9C.

Características: Gametófito folhoso, verde-oliva, ramos densos, filídios contorcidos quando secos e eretos quando úmidos, lanceolado-acuminados, base larga, ápice agudo, alongado, margem inteira, células superiores arredondadas, basais retangulares e hialinas. Esporófito com peristômio de dentes estreitos e unidos na base.

Comentários: Coletado sobre rocha.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: Morro Redondo, Rincão da Caneleira, em propriedade particular Café Paiol, margens do Arroio Pinguela, 08-12-2016, *E. T. Aires* 32 (PEL24261).

Distribuição geográfica no Brasil: Sudeste (ES, MG, RJ, SP), Sul (PR, RS, SC).

Sematophyllaceae Broth.

14. *Brittonodoxa subpinnata* (Brid.) W.R. Buck, P.E.A.S.Câmara & Carv.-Silva, Taxon 66(4): 824. 2017.

Basiônimo: *Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) E.Britton, Britton, E., The Bryologist, 21(2): 28, 1918.

Características: Gametófito folhoso verde-escuro, opacos, filídios côncavos, ovalados a oblongo-ovalados, ápice acuminado, margem inteira, células superiores oblongo-romboidais, curtas, largas, células medianas e basais mais longas, células alares infladas, avermelhadas a marrom-amareladas, esporófitos com seta alaranjada a avermelhada e cápsula globosa, amarelada.

Comentários: Coletado sobre substrato rochoso, próximo a estrada de terra.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: Morro Redondo, Rincão da Caneleira, em propriedade particular Café Paiol, margens do Arroio Pinguela, 08-12-

2016, *E. T. Aires* 33 (PEL24262).

Distribuição geográfica no Brasil: Norte (AC, AM, AP, PA, RO, TO), Nordeste (AL, BA, CE, PB, PB), Centro-Oeste (GO, MT, MS, DF), Sudeste (ES, MG, SP, RJ), Sul (PR, RS, SC).

Thuidiaceae Schimp.

15. *Thuidium tomentosum* Schimp., Bescherville, É, Mém. Soc. Sci. Nat. Math. Cherbourg, 16: 144–256, 1872.

Figura: 9D.

Características: Gametófito folhoso verde-amarelado, caulídios arqueados com ramificações, células medianas quadradas e papilosas, filídios acuminados e côncavos, margens crenulada-papilosas recurvadas, células medianas ovais ou subquadradas, pluripapilosas (papilas no centro celular), paredes celulares delgadas.

Comentários: Coletado sobre rocha, na beira de estrada.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: Morro Redondo, Rincão da Caneleira, em propriedade particular Café Paiol, margens do Arroio Pinguela, 08-12-2016, *E. T. Aires* 33 (PEL24262).

Distribuição geográfica no Brasil: Norte (AM, PA, RO, RR), Nordeste (AL, BA, PE), Centro-Oeste (GO, MS, MT), Sudeste (ES, MG, RJ, SP), Sul (PR, RS, SC).

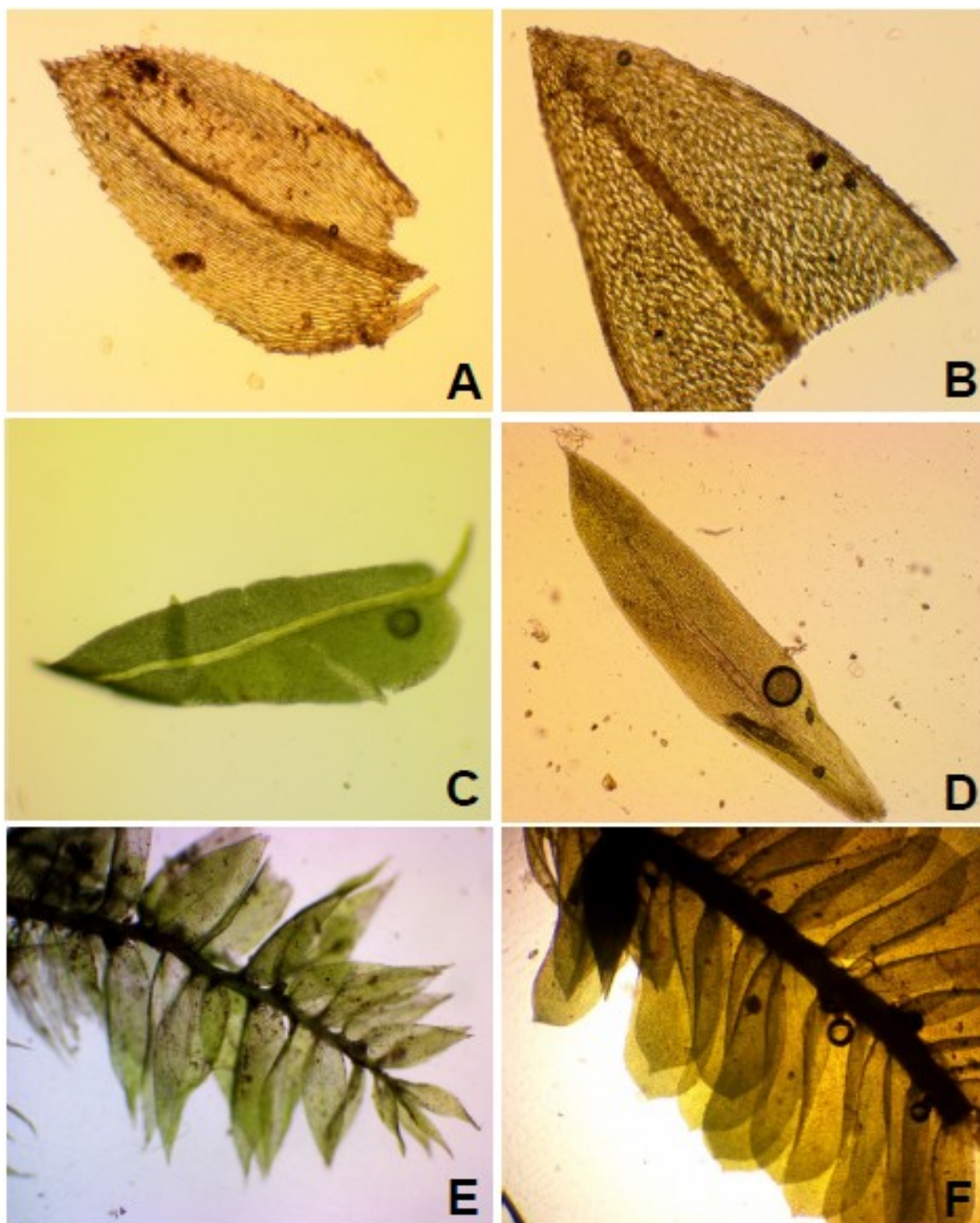


Figura 8 - *Rhynchostegium serrulatum* A) Filídio com margem serrada, 10X. *Rosulabryum densifolium* B) Filídios bordeados com células alongadas, 20X. *Fissidens elegans* C) Filídio, 10X. *Fissidens spurio-limbatus* D) Filídio, 10X. *Isopterygium tenerum* E) Gametófito, 10X. *Neckeropsis disticha* F) Filídios oblongos, 4X. Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

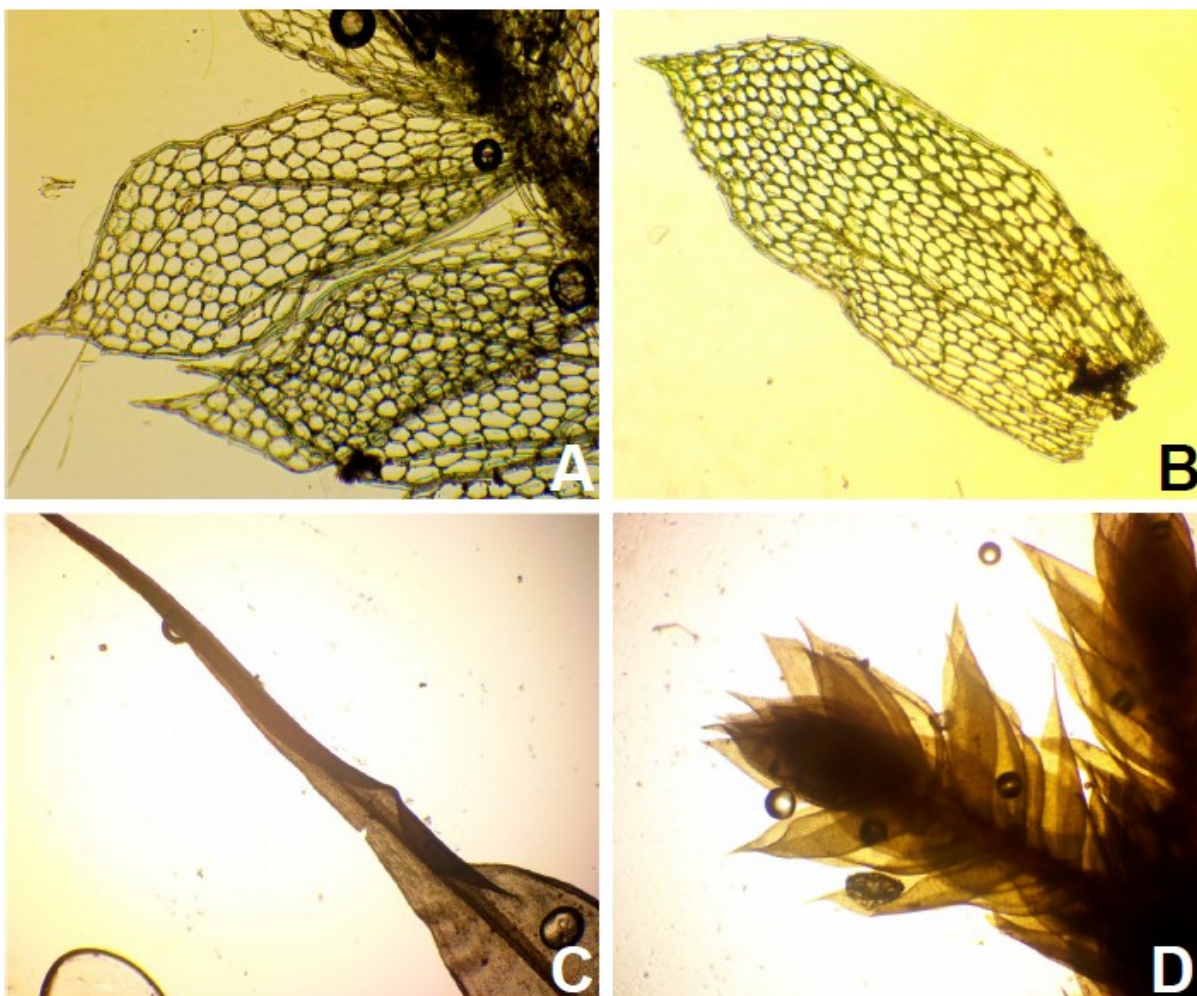


Figura 9 - *Cyclodictyon albicans* A) Filídios com células diferenciadas na margem, 10X; B) Filídio *Rosulabryum densifolium* B) Filídios com ápice serrado, 10X. *Ptychomitrium sellowianum* C) Filídio com ápice agudo e alongado, 4X. *Thuidium tomentosum* D) Gametófito, 10X.. Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

4.4 Distribuição e representatividade

Os antóceros foram representados por duas espécies pertencentes a duas famílias, Phymatocerotaceae com 4 exemplares observados e Notothyladaceae com 2 exemplares (Figura 10).

Quanto às hepáticas, as famílias com maior número de exemplares coletados foram Lophocoleaceae (12) e Dumortieraceae (10), ambas encontradas nos três pontos de coleta, porém quando observado em nível taxonômico de gênero e espécie, respectivamente, as famílias com maior representatividade são Lejeuneaceae (2) e Metzgeriaceae (3) (Figura 11).

Dentre os musgos, a família com maior quantidade de exemplares coletados foram Hypnaceae (24), Pilotrichaceae (18) e Fissidentaceae (17), sendo que somente a segunda não ocorre nos três pontos de coleta observados, no entanto quando levado em consideração a representatividade de gênero e espécie,

respectivamente, são ressaltadas Hypnaceae (2) e Fissidentaceae (3) (Figura 12).

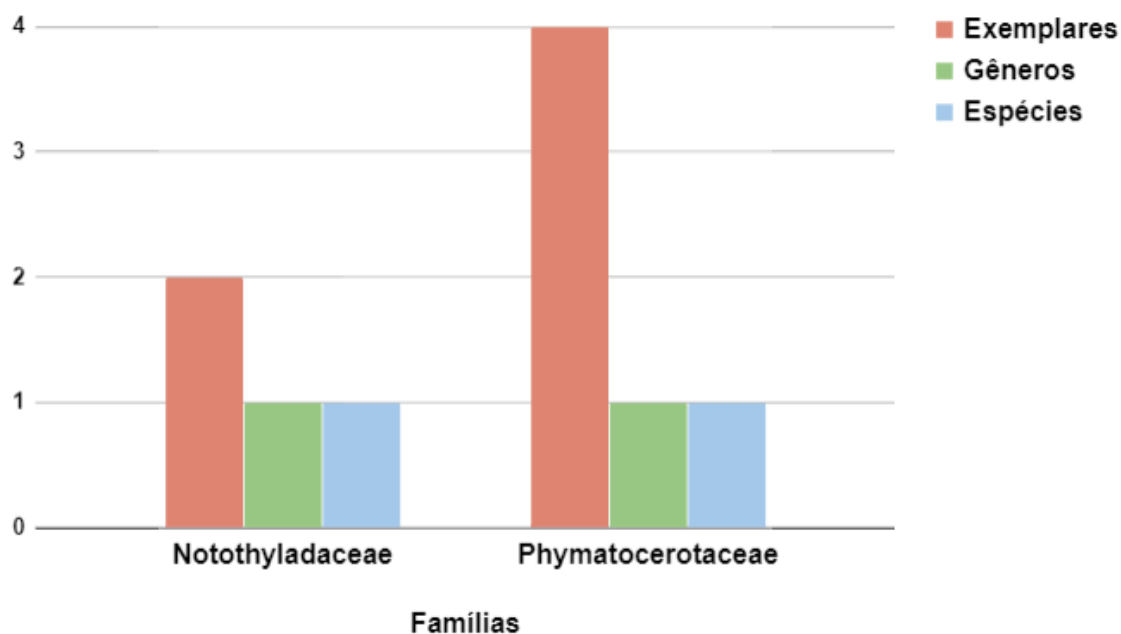


Figura 10 – Gráfico de representatividade de antóceros levando em consideração a quantidade de exemplares coletados, gêneros e espécies associadas ao arroio rural.

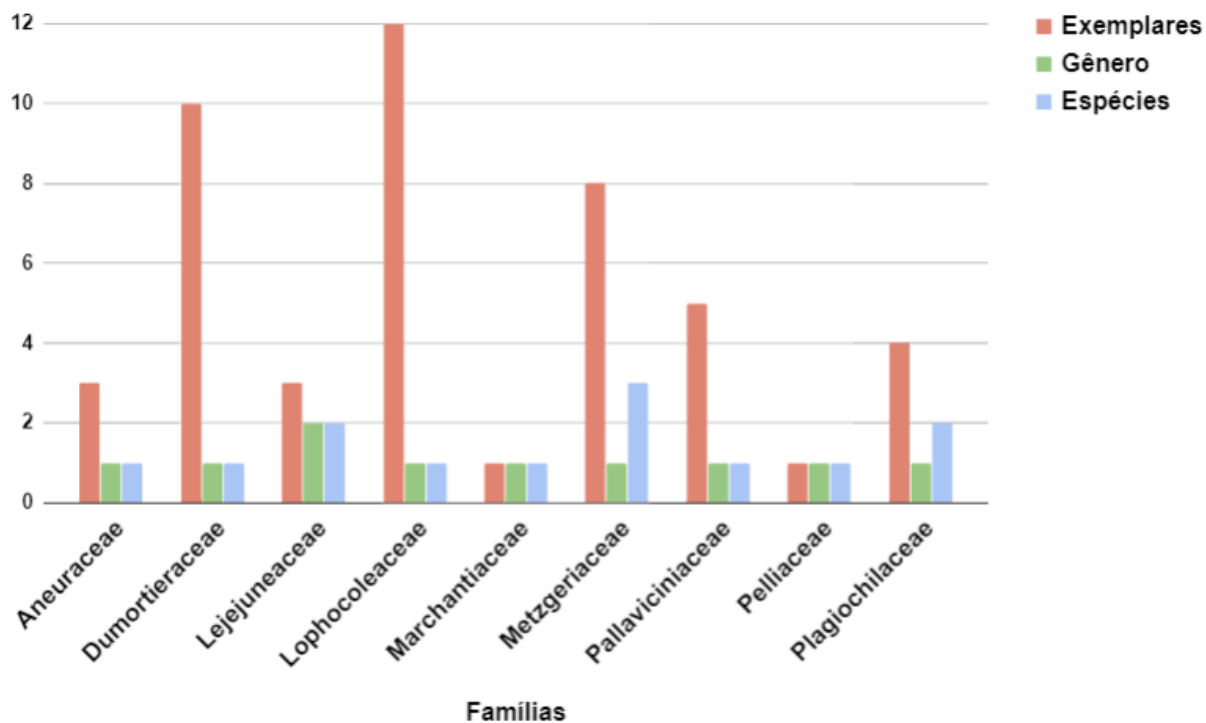


Figura 11 – Gráfico de representatividade de hepáticas levando em consideração a quantidade de exemplares coletados, gêneros e espécies associadas ao arroio rural.

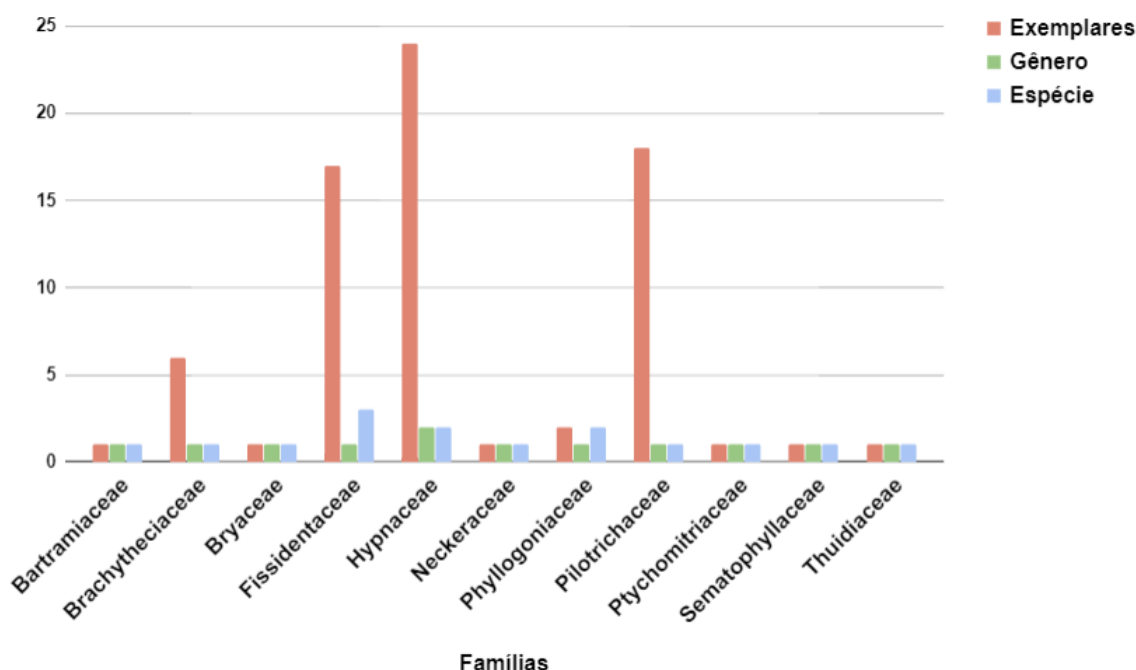


Figura 12 – Gráfico de representatividade de musgos levando em consideração a quantidade de exemplares coletados, gêneros e espécies associadas ao arroio rural.

Dentre os antóceros, a espécie mais frequente foi *Phymatoceros bulbiculosus* com quatro espécimes, seguida por *Phaeoceros laevis* com dois espécimes. Entre as hepáticas, as espécies com maior ocorrência são *Lophocolea bidentata* com 12 espécimes e *Dumortiera hirsuta* com 10. Para os musgos as espécies mais frequentes foram *Isopterygium tenerum* com 22 espécimes e *Cyclodictyon albicans* com 18 exemplares.

4.5 Distribuição das espécies nos pontos de coleta

No ponto 1, foram coletados 68 exemplares de briófitas (54%) incluídos em 17 espécies, distribuídas entre musgos com 43 indivíduos em sete espécies, destas ocorreu a presença exclusiva neste ponto da espécie *Phyllogonium viride* e, entre as hepáticas, 25 espécimes distribuídas em 10 espécies, havendo para este ponto a ocorrência restrita das espécies *Cololejeunea cardiocarpa*, *Marchantia polymorpha*, *Metzgeria conjugata*, *Plagiochila corrugata* e *Riccardia cataractarum* (Figura 13).

No ponto 2, foram observadas 35 espécimes (27,8%), incluídas em 17 espécies, distribuídas entre os três grupos de briófitas (Figura 14). Dentre os antóceros, foi encontrado apenas a espécie *Phaeoceros laevis*, sendo esta restrita a este ponto de coleta. Em relação aos musgos, foram identificadas 18 espécimes divididas em oito espécies, sendo destas exclusivas *Fissidens spurio-limbatus*,

Neckeropsis disticha e *Phyllogonium fulgens*. Considerando as hepáticas foram coletados 15 exemplares distribuídos em oito espécies, sendo que foi observado a ocorrência restrita das espécies *Lejeunea setiloba*, *Metzgeria albinea* e *Metzgeria furcata*.

No ponto 3, foram identificados 23 espécimes (18,3%), incluídas em 12 espécies, compreendendo os três grupos de briófitas (Figura 15). Levando em consideração os antóceros, foi encontrado apenas uma espécie *Phymatoceros bulbiculosus*, sendo esta restrita a este ponto de coleta. Dentre os musgos, foram observados 12 indivíduos divididos em sete espécies, sendo observada a ocorrência exclusiva das espécies *Brittonodoxa subpinnata*, *Philonotis uncinata*, *Ptychomitrium sellowianum*, *Rosulabryum densifolium* e *Thuidium tomentosum*. Em relação as hepáticas, foram encontradas sete espécimes distribuídos em quatro espécies, destas notou-se a ocorrência restrita da espécie *Noteroclada confluens*.

Quando levado em consideração os três pontos de coleta, pode-se observar a ocorrência em comum de quatro espécies, sendo estas as três hepáticas *Dumortiera hirsuta*, *Lophocolea bidentata* e *Symphyogyna aspera* e um musgo da espécie *Isopterygium tenerum*.

O número de espécies comuns aos três pontos foi pequeno, e isto sugere uma baixa similaridade florística entre os mesmos, já que a semelhança será maior quanto maior for o número de componentes comuns (PILLAR, 1996). A análise de similaridade foi realizada com dados de presença e ausência, organizados em uma matriz no Programa Microsoft Excel, de espécies em cada ponto de coleta gerando assim um dendrograma no software PAST 3.14 (Figura 16), onde pode-se observar a formação de um grupo entre os pontos de coleta 1 e 2 com similaridade florística de 35%. O ponto 3 apresentou uma similaridade florística de 20% com as outras áreas.

De acordo com Cavalcanti & Larazábal (2004), a similaridade varia entre 0 e 1 e é considerada alta quanto maior que 0,5, o que equivale a 50%. De acordo com estes autores, uma similaridade alta equivale a uma distribuição uniforme entre as espécies na amostra e demonstra que, apesar da complexidade da comunidade, os indivíduos encontram-se bem distribuídos.

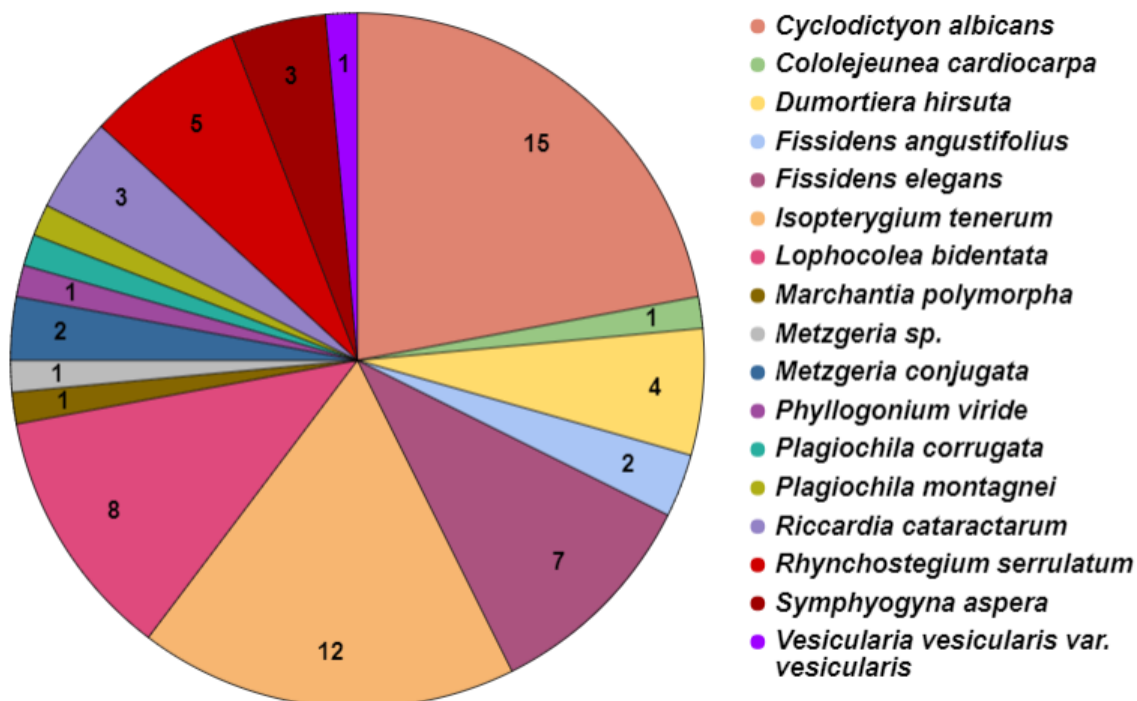


Figura 13 – Gráfico de representatividade de espécies coletadas no ponto 1 de coleta.

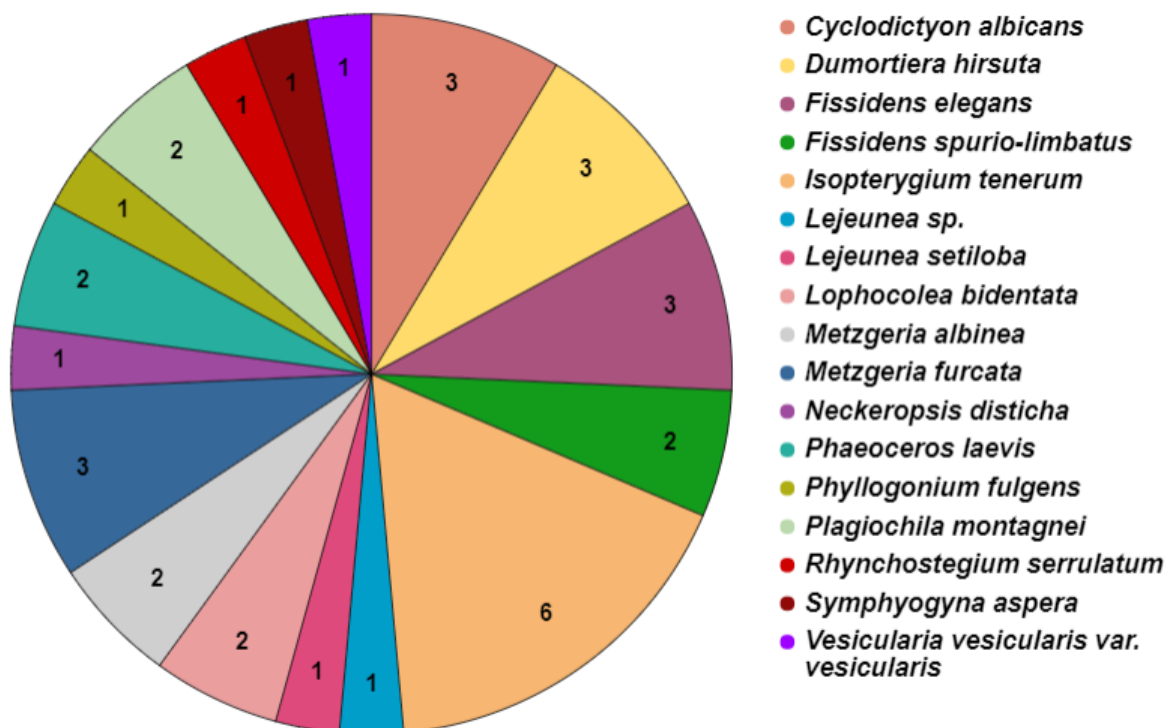


Figura 14 – Gráfico de representatividade de espécies coletadas no ponto 2 de coleta.

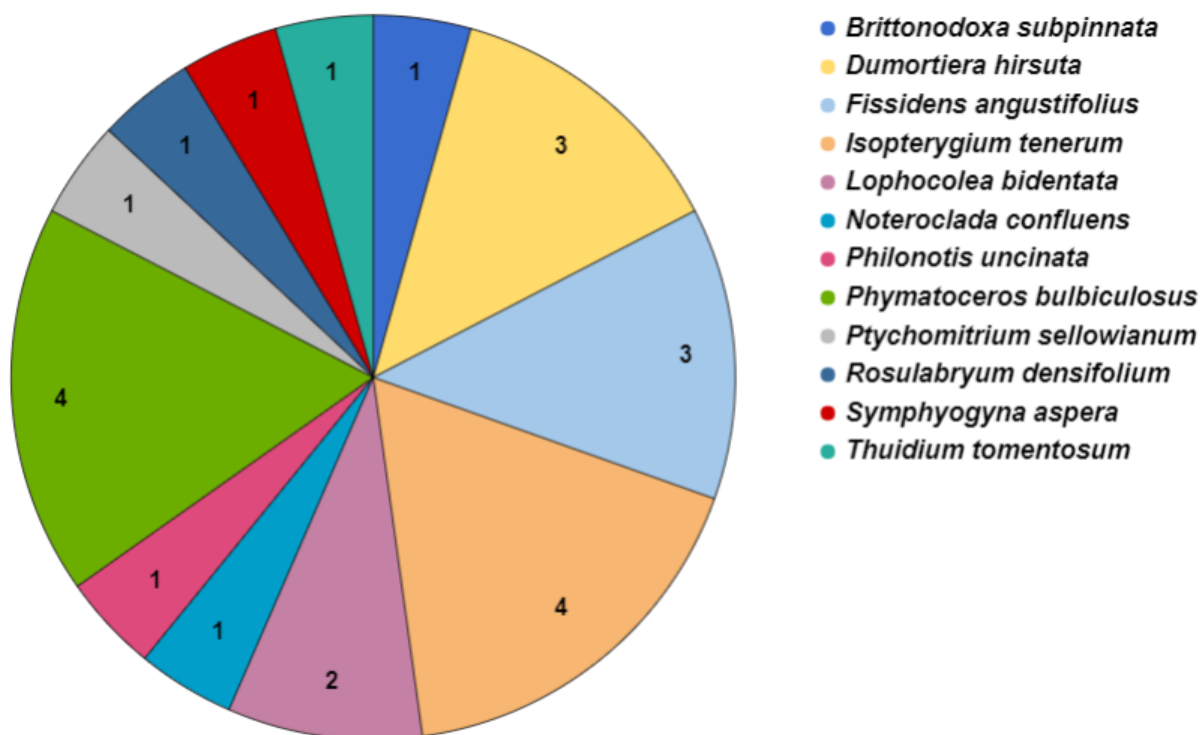


Figura 15 – Gráfico de representatividade de espécies coletadas no ponto 3 de coleta.

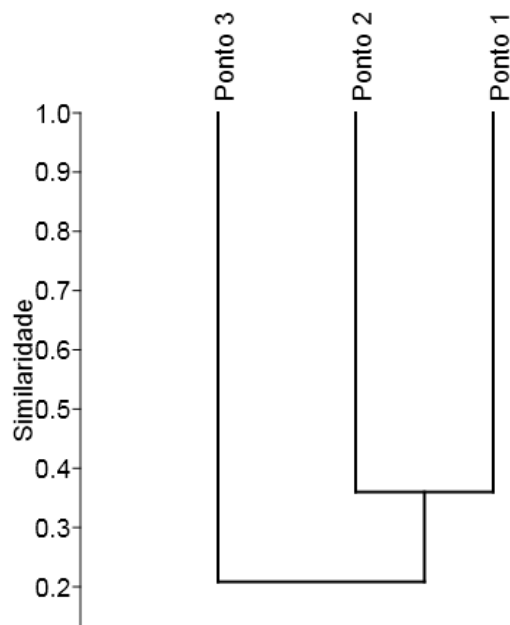


Figura 16 – Dendrograma gerado a partir da análise de agrupamento calculada pelo índice de similaridade de Jaccard das espécies de briófitas nos três pontos de coleta.

5 Discussão

Para o Brasil são encontrados dois trabalhos realizados em Matas Ciliares ou Matas de Galeria, sendo estes Câmara & Costa (2006) citando 19 espécies de briófitas na Reserva Ecológica do IBGE, Distrito Federal e Genevro et al. (2006) que cita 49 espécies no Parque Municipal Mário Viana, Mato Grosso.

Tratando-se da região Sul do Brasil, o primeiro trabalho realizado com briófitas de mata ciliar foi de Peralta & Filho (2008), onde foram registradas 87 espécies de briófitas epífitas, coletadas num período de seis anos (1994-2000) no interior das Matas Ciliares do alto rio Uruguai, entre Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Mais recentemente, para Mata Ciliar, foi realizado um levantamento por Scotti et al. (2013), onde foi observado apenas uma espécie de briófita na região central de Caçador, Santa Catarina, às margens do Rio do Peixe.

Briófitas podem ser consideradas generalistas, quando possuem maior tolerância para diferentes habitats, e restritas quando especializadas a sobreviver em determinada situação, tal como a presença de contaminantes, dessecação e variações na incidência de luz solar, entre outros.

O ponto de coleta com maior interferência humana (Ponto 3), apresentou o menor número de exemplares coletados (23), logo o menor número de espécies (12) quando comparado às outras áreas. Isto pode ser explicado pela sua localização, visto que este local de coleta se refere a uma região onde o arroio passa por uma estrada de terra (com cerca de 2 metros de largura) onde animais e pessoas transitam causando assim um impacto mais acentuado ao ambiente, diminuindo a vegetação da mata de galeria o que aumenta a exposição do arroio a luz solar e acarreta em alterações no solo.

Neste ponto, foram coletadas sete espécies restritas (um antócero, cinco musgos e uma hepática). Dentre estas, a hepática *Noteroclada confluens* que possui

uma distribuição característica no Rio Grande do Sul em beiras de estradas de chão e ocorrência em áreas de desníveis elevados e barrancos (CARVALHO, 2010), e é destacada por Palmieri (2006) por possuir uma alta capacidade de acumulação de elementos presentes naturalmente no meio ambiente (principalmente na água) ou liberados causando contaminação. Quanto aos musgos, a espécie *Thuidium tomentosum* é citada por Duque (2007) em um estudo que mede a interferência de diferentes incidências de luz solar e concluiu que esta espécie possui preferência por luz solar direta, o que leva a maior ocorrência em locais de vegetação mais aberta, assim como é visível neste ponto, segundo Mazzoni et al. (2012) esta espécie possui capacidade de acumular metais; já a espécie *Rosulabryum densifolium* possui ocorrência em áreas de mata aberta (WEBER, BORDIN, PRADO, 2015), como observado neste ponto de coleta; *Philonotis uncinata*, *Brittonodoxa subpinnata* e *Ptychomitrium sellowianum* são encontradas habitualmente como espécies de fragmentos florestais urbanos (PAIVA, 2012). Vale salientar a ocorrência do antóceros *Phymatoceros bulbiculosus* neste ponto, sendo o local com maior número de exemplares dessa divisão, cuja espécie é citada no trabalho de Bordin (2008) para áreas com ação antropogênica.

Algumas espécies de briófitas desenvolveram estratégias adaptativas para a sobrevivência em ambientes antropogênicos e inóspitos. Dentre essas adaptações está a capacidade de reter grandes quantidades de água e nutrientes diretamente do ar, através de suas folhas finas. Isso ocorre porque seus tecidos condutores são pouco desenvolvidos ou completamente ausentes (GOFFINETT & SHAW, 2009). Sendo assim, algumas espécies possuem a capacidade de acumular elementos presentes no ambiente, juntamente com a retenção de água e nutrientes, sejam eles contaminantes ou não, podendo se tornar capazes de colonizar ambientes impactados.

No ponto com pouca interferência humana (Ponto 1), onde é possível observar pouca incidência de luz solar, visto que a mata de galeria é mais preservada dificultando a entrada da mesma, ocorreu a maior quantidade de indivíduos coletados (68), divididos em 17 espécies, sendo o maior número de espécies quando comparado ao ponto 3, porém a mesma quantidade do ponto 2. Quando observada a distribuição de espécies nos pontos, pode-se notar que entre as 17 ocorrentes no ponto 1, quatro estão presentes em todos pontos, cinco ocorrem no ponto 1 e 2, seis são exclusivas (um musgo e cinco hepáticas) e uma ocorre

entre o ponto 1 e 3, o que evidencia a similaridade maior entre o ponto de menor e intermediária similaridade. É importante salientar que não foi observada a presença de antóceros neste ponto de coleta, visto que estes possuem ocorrência mais comum em locais com ação antropogênica acentuada e com maior presença de luz solar.

A espécie restrita de musgo observada neste ponto, *Phyllogonium viride*, e a hepática *Plagiochila corrugata* possui preferência por locais mais sombreados (SANTOS et al., 2011); já a hepática *Cololejeunea cardiocarpa*, que foi a única espécie epífila (ocorre sobre folhas) encontrada no local, possui ocorrência em matas fechadas (WEBER, BORDIN & PRADO, 2015), *Marchantia polymorpha* desenvolve-se em condições ambientais de alta umidade relativa do ar e sombreamento (NAVAS et al., 2014), *Metzgeria conjugata* também geralmente é encontrada em locais sombreados e muito úmidos (DA COSTA, 1992) e a espécie e *Riccardia cataractarum* é encontrada em solos muito úmidos, sendo indicador de solo encharcado (SILVA & BASTOS, 2012).

O ponto com interferência intermediária, caracterizado por possuir lacunas na vegetação e assim permitir a entrada de alguns feixes de luz solar, obteve um total de 35 espécimes, distribuídos em 17 espécies, sendo sete exclusivas a este ponto (um antóceros, três musgos e três hepáticas).

Dentre as exclusivas se encontra o antóceros *Phaeoceros laevis*, que possui normalmente ocorrência em locais próximos a presença de córregos e barrancos (BORDIN, 2008), os musgos *Fissidens spurio-limbatus*, que geralmente é coletado em regiões muito úmidas no interior de matas (BORDIN, 2011), *Neckeropsis disticha*, considerada uma espécie intermediária (pode ocorrer de forma generalista ou exclusiva) entre os tipos de substratos e ambientes existentes (PAIVA, 2012) e *Phyllogonium fulgens*, que costuma ser coletada sobre troncos em decomposição localizados em matas com incidência de luz (GRANDSTEIN et al., 2001) e as hepáticas *Lejeunea setiloba*, que possui ocorrência em mata fechada e mata aberta (WEBER, BORDIN & PRADO, 2015), *Metzgeria albinea* e *Metzgeria furcata*, ambas ocorrem sobre troncos bastante úmidos (BORDIN, 2008).

É importante salientar a ocorrência em todos os pontos, do musgo *Isopterygium tenerum* e das hepáticas *Dumortiera hirsuta*, *Lophocolea bidentata* e *Symphyogyna aspera*, o que pode demonstrar que os mesmos possuem adaptações

que permitem que os mesmos consigam se manter em situações diferentes. É possível que ocorra a dispersão de espécies entre os pontos devido a correnteza do arroio e presença de vento em alguns locais onde a vegetação possui aberturas, visto que estas espécies possuem reprodução por meio de esporos.

Pode-se observar que o maior número de espécies exclusivas no ponto de menor interferência antrópica é de espécimes do grupo das hepáticas, enquanto no ponto com maior interferência a maior quantidade de espécies restritas é pertencente ao grupo dos musgos, podendo indicar assim que os musgos possuem mais facilidade em colonizar locais mais impactados do que as hepáticas e possuem preferências por locais com maior incidência de luz solar direta.

Conforme observa-se na Figura 16, o ponto 3 (maior influência antrópica) apresentou menor similaridade florística comparado aos demais. Isto se deve ao menor número de espécies e a presença de poucas espécies exclusivas, já que as espécies coletadas neste ponto são mais generalistas e melhor adaptadas a ambientes inóspitos.

6 Conclusão

Nesta pesquisa pode-se verificar a presença de 126 espécimes de briófitas associadas ao arroio rural, no município de Morro Redondo, em três pontos de coleta (com pouca interferência antrópica, interferência intermediária e muita interferência).

As 126 espécimes estão identificadas em 32 espécies, agrupadas em 24 gêneros e 22 famílias: entre a divisão Anthocerotophyta duas espécies, divididas em dois gêneros e duas famílias, para Marchantiophyta foram identificadas 13 espécies, distribuídas em 10 gêneros e nove famílias e, dentre a divisão Bryophyta, foram analisadas 15 espécies, incluídas em 12 gêneros e 11 famílias, as quais estão caracterizadas com imagens, descrições e depositadas no Herbário PEL, contribuindo desta forma com o conhecimento sobre as espécies ocorrentes no bioma Pampa e visando fornecer subsídios para novos estudos e levantamentos na área de briologia.

A hipótese do trabalho foi corroborada, visto que no ponto de coleta com pouca interferência antrópica (Ponto 1) foi obtida a maior ocorrência de espécimes (63) e o ponto de muita interferência (Ponto 3) apresentou a menor ocorrência de espécimes (23), conforme era esperado.

Quando levado em consideração a similaridade entre os pontos, observa-se que os pontos 1 e 2 são mais similares entre si do que quando comparados ao ponto 3, o qual possui maior influência antrópica.

Considerando a quantidade de trabalhos realizados no bioma Pampa, é importante salientar a necessidade de coletas e estudos para a obtenção de dados florísticos e ecológicos nesta região, visto que estudos briológicos neste bioma são muito limitados.

Referências

BORDIN, Juçara. **Briófitas do centro urbano de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil**. 2008. 277 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Ambiental e Meio Ambiente) - Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, 2008.

BORDIN, Juçara. **Fissidentaceae (Bryophyta) do Brasil**. 2011. 387 f. Tese (Doutorado em Biodiversidade Ambiental e Meio Ambiente) - Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, 2011.

BORDIN, J.; YANO, O. Lista de Briófitas (Anthocerotophyta, Bryophyta, Marchantiophyta) do Rio Grande do Sul, Brasil. **Instituto Anchieta de Pesquisas**, 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, 2009a.

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, 2009b.

BRIÓFITAS IN FLORA DO BRASIL 2020 em construção. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em:
<<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB128472>>. Acesso em: 10 Jan. 2017.

BRIÓFITAS IN FLORA DO BRASIL 2020 em construção. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em:
<<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB128466>>. Acesso em: 14 Fev. 2018.

BRITO, A. E. R. M.; PÔRTO, K. C. **Guia de Estudos de Briófitas - Briófitas do Ceará**: Série Didática 3. Fortaleza: UFC, 2000. 66 p.

BROOKS, Thomas. Conservation planning and priorities. In: **Conservation biology**

for All. New York: Oxford University Press, 2010. p. 119-215.

CÂMARA, P.E.A.S; COSTA, D.P. Hepáticas e antóceros das matas de galeria da Reserva Ecológica do IBGE, RECOR, Distrito Federal, Brasil. **Hoehnea Instituto de Botânica**, São Paulo, v. 33, p. 79-87, 2006.

CARVALHO, Aline Tonin. **Morfologia, anatomia e histoquímica de *Noteroclada confluens* Taylor ex Hook. & Wilson (Pelliaceae, Marchantiophyta)**. 2010. 86 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

CAVALCANTI, E. A. H.; LARRAZÁBAL, M. E L. Macrozooplâncton da zona econômica exclusiva do Nordeste do Brasil (segunda expedição oceanográfica - REVIZEE/NE II) com ênfase em COpepoda (Crustacea). **Revista Brasileira de Zoologia**, v.21, p.467-475, 2004.

COSTA, D. P.; PERALTA, D.F. Bryophytes diversity in Brazil. **Revista Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 66, n. 4, p. 1063-1071, 2015.

CRANDALL-STOTLER, B.; STOTLER, R.E. Morphology and classification of the Marchantiophyta. In: A. J. Shaw & B. Goffinet (eds.). **Bryophyte Biology**. Cambridge University Press, Cambridge, p. 21-70, 2000.

DA COSTA, D. P. Morphology of *Metzgeria conjugata* Lindb. (Metzgeriales, Hepaticopsida). **Tropical Bryology**, v. 6, p. 65-69, 1992.

DA COSTA, D. P.; DA SILVA, A. G. Briófitas da Reserva Natural da Vale do Rio Doce, Linhares, Espírito Santo, Brasil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, Santa Teresa, v. 16, p. 21-38, 2003.

DADALT, Anderson Martins. **Análise da Dinâmica do uso da terra nos municípios de Pelotas, Morro Redondo e Arroio do Padre (RS)**. 2011. 73 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Faculdade de Geografia, Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, 2011.

DE OLIVEIRA, Hermes Cassiano. **Briófitas da Chapada da Ibiapaba, Ceará**,

Brasil. 2008. 215 f. Dissertação (Mestrado em Ciências - Botânica) - Faculdade de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2008.

DUQUE, Juan Carlos Benavides. **Competitive ability of an epilithic moss, Thuidium tomentosum Schimp., under different light treatments in a subtropical lower montane forest in Puerto Rico.** 2007. 49 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Biologia) - Universidade de Porto Rico, Puerto Rico, 2007.

GENEVRO, J.A.; ATHAYDE FILHO, F.P.; PERALTA, D.F. Briófitas de mata de galeria no Parque Municipal Mário Viana, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil. **Boletim do Instituto de Botânica**, v. 18, p. 149-157, 2006.

GLIME, Janice M. **Bryophyte Ecology.** v1. Physiological Ecology, Ebook patrocinado por Michigan Technological University and the International Association of Bryologists, 2006. Disponível em: <<http://www.bryoecol.mtu.edu/>>. Acesso em: 20 set. 2016.

FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E.; BROCHADO, A. L.; GUALA II, G. F. Caminhamento - Um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. **Revista Cadernos de Geociências**, Rio de Janeiro, n. 12, p. 39-43, 1994.

GOFFINET, B.; BUCK, W.R; SHAW, A.J. Morphology and classification of the Bryophyta. In: GOFFINET, B.; SHAW A.J (Eds.). **Bryophyte Biology**, 2. ed. Cambridge University Press, Cambridge, p. 55–138, 2009.

GRANDSTEIN, S. R.; GRIFFIN III, D.; MORALES, M. I.; NADKARNI, N. M. Diversity and habitat differentiation of mosses and liverworts in the cloud Forest of Monteverde, Costa Rica. **Revista Eletrônica Caldasia**, V. 23, n. 1, p. 203-212, 2001. Disponível em: <<http://www.bdigital.unal.edu.co/21316/1/17660-56380-1-PB.pdf>>. Acesso em: 10 Dez. 2017.

HALLINGBÄCK, T.; HODGETTS, N. **Status Survey and Conservation Action Plan for Bryophytes: Mosses, Liverworts, and Hornworts.** Switzerland and Cambridge: Oxford, 2000. 106 p.

Hammer, Ø., Harper, D.A.T. & Ryan, P.D. 2001. PAST – Paleontological Statistics

Software Package for Education and Data Analysis, versão. 3.14. **Paleontologia Electronica**, v. 4, n. 1, p. 1-9. Disponível em: <<http://www.palaeo-electronica.gov>>. Acesso em: 10 Dez. 2017.

HEIDTMANN, Leandro Pereira. **Florística e Ecologia de Briófitas em um Fragmento de Restinga no Extremo sul do Brasil**. 2012. 80 f. Dissertação (Mestrado em Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, 2012.

HESPANHOL, Helena et al. **Briófitas, Líquens e Mamíferos do Ribeiro de S. Pedro de Moel**. Portugal: Vertigem - Associação para Promoção do Património, 2008. Disponível em: <<http://www.vertigem-app.pt/>>. Acesso em: 07 set. 2016.

IBGE. **Iconográficos e Informações completas**. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/3IMZ>>. Acesso em 07 set. 2016.

LEMOS-MICHEL, E. **Hepáticas Epífiticas sobre o Pinheiro-Brasileiro no Rio Grande do Sul**. 1 ed. Porto Alegre: UFRGS, 2001. 191 p.

LUIZI-PONZO, A. P.; BASTOS, C. J. P., COSTA, D. P., PÔRTO, K. C., CÂMARA, P. E. A. S., LISBOA, R. C. L., VILAS BOAS-BASTOS, S. **Glossarium polyglotum bryologiae**: versão brasileira do Glossário briológico. Juiz de Fora: Editora UFJF, 2006.

MAZZONI, A. C.; LANZER, R.; BORDIN, J.; WASUM, R. Mosses as indicators of atmospheric metal deposition in an industrial area of southern Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, Feira de Santana, v. 26, n. 3, p. 553-558, 2012.

NAVAS, R.; PEREIRA, M. R. R.; SOUZA, G. S. F. de; MARTINS, D. Physical and chemical methods for the control of Marchantia polymorpha. **Revista de Ciências Agrárias - Científica**, Jaboticabal, v. 42, n. 2, p. 198-202, 2014.

PAIVA, Luíza Araújo de. **Musgos (Bryophyta) de um fragmento de Floresta Atlântica Urbana do Sudeste do Brasil**. 2012. 89 f. Dissertação (Mestre em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Juiz de

Fora, Juiz de Fora, 2012.

PALMIERI, Helena Eugênia Leonhardt. **Distribuição, especiação e transferência de Hg e As para a biota em áreas do Sudeste do Quadrilátero Ferrífero, MG.** 2006. 193 f. Tese (Doutor em Ciências Naturais; Áreas de Concentração: Geologia Ambiental e Conservação de Recursos Naturais) - Departamento de Geologia, Fundação Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2006.

PERALTA, D. F.; FILHO, F. P. A. Briófitas cortícolas 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 Instituto de Botânica, São Paulo*, v. 35, p. 411-418, 2008.

PILLAR, V. D. **Variações espaciais e temporais na vegetação; Métodos Analíticos.** UFRGS, Departamento de Botânica, 1996. Disponível em: <<http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br>>. Acesso em: 13 Dez. 2017.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal.** 7 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. 856 p.

RENZAGLIA K. S.; DUFF, R. J.; NICKRENT, D. L.; GARBARY, D. J. Vegetative and reproductive innovations of early land plants: implications for a unified phylogeny. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London**, Londres, v. 355, p. 769-793, 2000.

RICHARDS, A. J. **Plant breeding systems.** 2 ed. London: Chapman & Hall, 1997. 544 p.

ROBBINS, R. G. Bryophyte ecology of a dune area in New Zealand. **Vegetatio - Acta Geobotanica**, The Hague, v. 4, p. 1-31, 1952.

SANTOS, N.D., COSTA, D.P., KINOSHITA, L.S. & SHEPHERD, G.J. Aspectos brioflorísticos de duas formações costeiras de Floresta Atlântica da Serra do Mar, Ubatuba/SP, Brasil. **Biota Neotrópica**, Campinas, v. 11, n. 2, 2011.

SCOTTI, A. G. L.; DOS SANTOS, M. F. R.; MÜLLER, M.; JUNG, D. C. Levantamento de briófitas e pteridófitas em Mata Ciliar no centro urbano de Caçador-SC. **Revista Técnico Científica do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina - Ignis**, Caçador, v. 2, n. 1, p. 6-22, 2013.

SILVA, L. T. P.; BASTOS, C. J. P. Hepáticas Talosas (Marchantiophyta) de um fragmento de Mata Atlântica no Parque Estadual Pedra Azul (PEPAZ), Domingos Martins, Espírito Santo, Brasil. **Natureza online**, Santa Tereza, v. 10, n. 4, p. 160-164, 2012. Disponível em: <http://www.naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/02_Silva&Bastos_160164.pdf>. Acesso em: 10 Dez. 2017.

SILVA, L. T. P.; SILVA, A. G. Sistemas de reprodução de Briófitas: pequenas plantas com grande sucesso reprodutivo. **Revista Natureza online**, Santa Teresa, v. 11, n. 4, p. 155-160, 2013. Disponível em: <<http://www.naturezaonline.com.br/>>. Acesso em: 20 set. 2016.

STOTLER, R.E.; CRANDALL-STOTLER, B. A revised classification of the Anthocerotophyta and a checklist of the hornworts of North America, North of Mexico. **The Bryologist**, v. 108, n. 1, p. 16-26, 2005.

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

WEBER, D. A.; BORDIN, J.; PRADO, J. F. Briófitas da Restinga de Imbé, Rio Grande do Sul, Brasil. **Instituto Anchietao de Pesquisas - Caderno: Pesquisas Botânicas**, São Leopoldo, n. 67, p. 81-99, 2015.

YANO, Olga. Briófitas. In: **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. n. 4. São Paulo: Instituto de Botânica, 1984. p. 27-30.