

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
CÂMPUS DOIS VIZINHOS

CAROLINE APARECIDA DIAS

**BRIÓFITAS (MARCHANTIOPHYTA) DO PARQUE MUNICIPAL
ECOLÓGICO JIRAU ALTO, MUNICÍPIO DE DOIS VIZINHOS –
PARANÁ**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS

2015

CAROLINE APARECIDA DIAS

**BRIÓFITAS (MARCHANTIOPHYTA) DO PARQUE MUNICIPAL
ECOLÓGICO JIRAU ALTO, MUNICÍPIO DE DOIS VIZINHOS –
PARANÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso Superior Ciências Biológicas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de biólogo.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Fernanda Ferrari

DOIS VIZINHOS

2015

D537b Dias, Caroline Aparecida

Briófitas (Marchantiophyta) do Parque Municipal
Ecológico Jirau Alto, município de Dois Vizinhos- Paraná
/ Caroline Aparecida Dias – Dois Vizinhos: [s.n], 2015.
48f.:il.

Orientadora: Fernanda Ferrari

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso
de Ciências Biológicas. Dois Vizinhos, 2015

Bibliografia p.45-48

1.Plantas- identificação 2. Briófito 3. Plantas
florestais I.Ferrari, Fernanda, orient. II. Universidade
Tecnológica Federal do Paraná – Dois Vizinhos.
III.Título

CDD: 570

Ficha catalográfica elaborada por Rosana Oliveira da Silva CRB: 9/1745

Biblioteca da UTFPR-Dois Vizinhos



TERMO DE APROVAÇÃO

Título do Trabalho de Conclusão de Curso nº. 08

**Briófitas (Marchantiophyta) do Parque Municipal Ecológico Jirau Alto, Município de
Dois Vizinhos – Paraná**

por

Caroline Aparecida Dias

Este trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado às 16:30 horas do dia **01 de julho de 2015**, como requisito parcial para obtenção do título de Biólogo (Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos). O candidato foi arguido pela banca examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a banca examinadora considerou o trabalho **APROVADO**.

(aprovado, aprovado com restrições, ou reprovado)

Profa. Dra. Daniela Aparecida Estevan
UTFPR-Dois Vizinhos

Profa. Dra. Fernanda Ferrari
Orientadora
UTFPR-Dois Vizinhos

Prof. Dr. Gustavo Sene Silva
UTFPR-Dois Vizinhos

Prof. Dr. Everton Ricardi Lozano da Silva
Coordenador do Curso de Ciências
Biológicas
UTFPR-Dois Vizinhos

“ A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso”.

Dedico este trabalho ao meu pai e minha mãe que sempre estiveram ao meu lado, me apoiando e ensinando, com toda sua dedicação e esforço para que eu conseguisse superar obstáculos e ter uma graduação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por minha vida, saúde e família.

A minha mãe e ao meu pai, pelo amor, apoio e incentivo nas horas difíceis, de desânimo e cansaço.

Aos meus avós, pelo amor, por acreditarem em mim, pois sempre estavam ao meu lado e por me ajudarem nessa caminhada.

A todos meus familiares que sempre apoiaram as minhas decisões e estiverem ao meu lado.

A todos os mestres que com paciência e dedicação contribuíram com a minha formação pessoal e profissional.

Agradeço a minha orientadora Prof. Dra. Fernanda Ferrari, pelo empenho dedicado à elaboração deste trabalho, pela sua sabedoria, orientação e confiança.

Aos meus amigos, pela amizade e apoio.

Enfim, a todos os que fizeram parte da minha formação.

“Se tiverdes fé,
mesmo que esta seja pequena
como um grão de mostarda,
podeis dizer a esta montanha:
afasta-te daqui e a montanha mover-se-á.
Nada é impossível a quem tem fé
(Mt 17, 20).”

RESUMO

DIAS, Caroline Aparecida. **Briófitas (Marchantiophyta) do Parque Municipal Ecológico Jirau Alto, Município de Dois Vizinhos – Paraná.** 2015. 48f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas Licenciatura) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2015.

Briófitas é o termo usado para definir plantas criptógamas, avasculares, comumente conhecidas como musgos, hepáticas e antóceros, encontradas em lugares úmidos. Essas plantas são distribuídas em três divisões, denominadas Anthocerotophyta, Marchantiophyta e Bryophyta. O objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento florístico das briófitas da divisão Marchantiophyta no Parque Ecológico Municipal Jirau Alto, Dois Vizinhos, Paraná. Foi realizada uma coleta ao longo de dois transectos de 20 metros de comprimento, sendo um deles demarcado na região inicial do parque e outro na porção mediana, e ao longo da trilha principal que margeia o rio que atravessa o Parque, denominado Jirau Alto. Os transectos foram posicionados perpendicularmente à trilha e acima do leito do rio. Em cada transecto foram delimitadas 4 unidades de amostragem (quadrantes de dois metros quadrados), igualmente distanciadas entre si, sendo duas para o lado direito e duas para o lado esquerdo, onde os exemplares corticícolas e terrícolas foram coletados. As amostras dos táxons de briófitas foram acondicionadas em sacos de papel, devidamente etiquetados e contendo informações sobre a coleta. Além disso, foram examinados exemplares de briófitas depositados no Herbário da UTFPR-DV (DVPR). A identificação foi realizada até o menor nível taxonômico possível, com base na observação de caracteres morfológicos externos e internos, realizada em microscopia óptica. Nas 86 amostras analisadas, foram verificadas e listadas 24 espécies de Marchantiophyta, pertencentes a 8 famílias. Para cada espécie foram apresentados uma diagnose conforme suas características morfológicas e também dados referenciais como a obra em que a espécie foi descrita, autor que a descreveu e o substrato onde já foi encontrada. A família de Marchantiophyta com maior riqueza de espécies encontrado no Parque foi Lejeuneaceae.

Palavras-chave: Plantas avasculares. Fragmentos florestais. Sudoeste do Paraná. Marchantiophyta.

ABSTRACT

DIAS, Caroline Aparecida. **Briófitas (Marchantiophyta) do Parque Municipal Ecológico Jirau Alto, Município de Dois Vizinhos – Paraná**. 2015. 48f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas Licenciatura) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2015.

Bryophytes is the term used to define cryptogams avascular plants, commonly known as mosses, liverworts and hornworts, found in damp places. These plants are divided into three divisions, called Anthocerotophyta, Marchantiophyta and Bryophyta. The objective was to survey the flora of mosses in Parque Municipal Ecológico Jirau Alto, Dois Vizinhos, Paraná. The taxa were collected along two transects of 20 meters in length delimited along the study area, one being demarcated in the initial region of the park and the other in the middle portion. The transects were positioned perpendicular to the main trail of the park and over the river Jirau Alto bed. In each transect, they were delimited 4 sampling units (quadrants of two square meters) and equally spaced from each other, two to the right and two to the left side where the corticolous and terrestrial bryophytes were collected. University herbarium (DVPR) bryophyte samples were also analyzed. Samples of taxa were packed in paper bags, properly labeled and containing information of the collection. The identification was carried out to the lowest possible taxonomic level, based on observation of external and internal morphological characters, performed with optical microscopy, based on the analysis of 86 samples. 24 species of Marchantiophyta were listed and distributed in eight families. Each species was described as their morphological characteristics. Were also described information of the main work in which the species was described, the author of species and the substrate it is. The Marchantiophyta family with greater richness of species was Lejeuneaceae.

Keywords: Avascular plants. Forest fragments. Parana southwest. Marchantiophyta.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Mapa do Brasil mostrando o Estado do Paraná (em vermelho) e mapa do Estado do Paraná indicando o município de Dois Vizinhos (em vermelho). 178
- Figura 2 - Vista parcial do Parque Ecológico Jirau Alto de Dois Vizinhos – Paraná. As linhas em vermelho estão representando os transectos delimitados ao longo da trilha. Ao lado tem uma representação esquemática dos quadrantes delimitados ao longo do transecto. 20

LISTA DE FOTOGRAFIAS

- Fotografia 1: 1 – 2. : *Mnioloma cyclostipa*. Filídios e anfigastos da espécie. 3 – *Frullania ericoides*.....32
- Fotografia 2: 1 - *Aphonolejeunea camillii*. 2 - *Aphonolejeunea truncatifolia*.....33
- Fotografia 3: 1 – 2 - *Cololejeunea cardiocarpa*.....34
- Fotografia 4: 1 – 2 - *Cheilolejeunea holostipa*, filídios. 3 – 4: *Lejeunea caespitosa*, 3 - Anfigastos e filídios, aumento de 40x. 4 - Aumento de 10x.....35
- Fotografia 5: 1 – *Lejeunea cancellata*. 2 – 3: *Lejeunea flava*. 2 – *Lejeunea flava* no substrato. 3 Filídios e anfigastos em aumento de 40x.....36
- Fotografia 6: 1 – *Lejeunea glaucescens*. 2 - *Lejeunea latevirens*.....37
- Fotografia 7: 1 – *Lejeunea monimiae*. 2 – *Lejeunea phyllobola*.....38
- Fotografia 8: 1 – *Lejeunea raddiana*. 2 – *Lejeunea trinitensis*.....39
- Fotografia 9: 1 – *Telaranea diacantha*. 2 – *Dumortiera hirsuta*.....40
- Fotografia 10: 1 – 2 – *Metzgeria conjugata*. 3 – *Metzgeria convoluta*.....41
- Fotografia 11: 1 – *Metzgeria hegewaldii*. 2 – *Plagiochila martiana*.....42
- Fotografia 12: 1 – *Plagiochilla rutilans*. 2 – *Porella swartziana*. 3 – *Porella brasiliensis*.....43

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Porcentagem de espécies por família da divisão Marchantiophyta21

LISTA DE ABREVIATURAS

cm	Centímetros
mm	Milímetros
µm	Micrômetros
Ha	Hectares

LISTA DE SIGLAS

SNUC	Sistema Nacional de Conservação da Natureza
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
WWF	World Wide Fund for Nature

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
2.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DAS BRIÓFITAS.....	14
2.2 ASPECTOS ECOLÓGICOS DAS BRIÓFITAS	14
2.3 ASPECTOS ECONÔMICOS DAS BRIÓFITAS	15
2.4 BIODIVERSIDADE, CLASSIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS GRUPOS DE BRIÓFITAS	16
2.5 CARACTERIZAÇÃO DAS MARCHATIOPHYTAS.....	16
3 METODOLOGIA.....	18
3.1 ÁREA DE ESTUDO	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
5 CONCLUSÃO	44
REFERÊNCIAS.....	45

1 INTRODUÇÃO

Briófitas é o termo usado para definir plantas criptógamas, avasculares e sem estruturas complexas (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2007), comumente conhecidas como musgos, hepáticas e antóceros. O grupo apresenta uma ampla distribuição geográfica, sendo, no entanto, facilmente encontrado em locais úmidos de regiões tropicais e subtropicais (GRADSTEIN; CHURCHILL; SALAZAR-ALLEN, 2001)

Estas plantas apresentam algumas características comuns com outros grupos de plantas como, por exemplo, presença de clorofilas a e b, parede celular composta por celulose e presença de cutícula. A reprodução é marcada pela alternância de gerações, gametofítica e esporofítica, onde a geração dominante, diferentemente dos outros grupos é a gametofítica, sendo produtora de gametângios e gametas, e a geração efêmera é a esporofítica, onde são produzidos os esporos (BORDIN, 2009).

Na história evolutiva das plantas, as briófitas são consideradas as pioneiras na transição do ambiente aquático para o terrestre. No entanto, atualmente, ainda são dependentes da água para a fertilização, pois os anterozóides (gametas masculinos) são flagelados e precisam de um meio líquido para se deslocar até a oosfera (gameta feminino), no arquegônio (GOFFINET; SHAW, 2008).

As Briófitas auxiliam no processo de formação do solo, também controlam a erosão, auxiliam na manutenção do balanço hídrico do solo. São consideradas indicadores ecológicos, como boas indicadoras da qualidade do solo nas florestas, das condições de pH e níveis de água, indicam a presença de nutrientes na água e também são indicadores de poluição da água e do ar (GLIME, 2007).

As briófitas estão classificadas em três divisões denominadas Anthocerotophyta, Marchantiophyta e Bryophyta (SHAW; GOFFINET, 2000). Os exemplares da divisão Bryophyta, especificamente, apresentam as seguintes características básicas que os diferem dos exemplares das demais divisões: esporófito com seta firme e cápsula mais complexa, operculada, com caliptra e geralmente peristômio. Além disso, apresentam gametófito com filídios em geral espiralados (simetria radial) (COSTA, 2010).

A divisão Marchantiophyta é o grupo morfológicamente mais diverso, apresentando plantas folhosas ou talosas. As plantas folhosas apresentam filídios, dispostos em 2 fileiras laterais e 1 ventral (anfigastros). Já os antóceros são plantas

talosas, o esporófito não possui seta e a cápsula é cilíndrica e longa e no período de deiscência ela abre longitudinalmente, liberando os esporos (COSTA, 2010).

Segundo Goffinet e Shaw (2008) são conhecidas aproximadamente 17.800 espécies de briófitas. Para a divisão Marchantiophyta no Brasil ocorrem cerca de 750 espécies, distribuídas em 38 famílias e 139 gêneros (COSTA, 2014). Já com os dados do The Plant List (2015) são registradas 20.000 espécies de briófitas em geral. Para o estado do Paraná são catalogadas 528 espécies de briófitas em geral (COSTA, 2014).

As amostras foram coletadas em dois transectos delimitados ao longo da trilha do Parque Ecológico Jirau Alto, nos quais foram demarcados quatro quadrantes de 2 m², sendo coletadas amostras em substratos terrícola e corticícola. Além disso, foi feita uma coleta adicional, aleatoriamente ao longo da trilha. As amostras dos táxons foram acondicionadas em sacos de papel, com etiquetas contendo informações sobre a coleta. O material depositado no Herbário da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Dois Vizinhos (DVPR).

Este parque é uma Unidade de Conservação, visto que a fauna e a flora, os rios, recursos naturais renováveis e não-renováveis estão sendo destruídos para dar lugar à ocupação humana. Muitos animais e plantas estão correndo risco de extinção. Nosso país apresenta uma grande biodiversidade, porém para manter toda essa biodiversidade o governo brasileiro protege as áreas naturais por meio de Unidades de Conservação (UCs) - estratégia eficaz para a manutenção dos recursos naturais em longo prazo (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2015).

Sendo assim, esta proposta teve como principal objetivo realizar o levantamento das briófitas da divisão Marchantiophyta no Parque Ecológico Municipal Jirau Alto (Dois Vizinhos, Paraná), de forma a contribuir com o aumento do conhecimento da biodiversidade do grupo no Estado, contribuir com dados fitogeográficos e fornecer dados online do grupo. Além disso, foi organizado um acervo identificado de espécimes do grupo no parque, disponível para consultas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DAS BRIÓFITAS

O grupo das briófitas inclui organismos popularmente conhecidos como musgos, antóceros e hepáticas, que variam desde poucos milímetros até um metro de comprimento. Tais organismos são plantas criptógamas, avasculares, que apresentam parede celular com cutícula e possuem reprodução por alternância de gerações, com uma geração gametofítica e uma esporofítica. A geração gametofítica é representada pelo gametófito livre e perene, possui fase juvenil filamentosa ou talosa (protonema), e uma fase adulta que produz os órgãos sexuais, anterídios e arquegônios. A geração esporofítica, por sua vez, é representada pelo esporófito que é efêmero, dependente e aderido ao gametófito, não ramificado e responsável pela produção dos esporos (VANDERPOORTEN; GOFFINET, 2009).

Raven, Evert e Eichhorn (2007) destacam que todas as briófitas possuem características em comum, tais como embrião multicelular, anterídios e arquegônios com uma camada de células estéreis e esporos com parede contendo esporopolenina, sendo esta última molécula um biopolímero que permite aos esporos sobreviverem à dispersão pelo ar ou pela água, permanecendo viáveis por longos períodos.

2.2 ASPECTOS ECOLÓGICOS DAS BRIÓFITAS

As briófitas em geral crescem em locais úmidos nas florestas temperadas e tropicais de todos os continentes, inclusive na Antártica, onde têm algumas espécies aptas a suportar longos períodos de frio intenso. Podem também ocorrer em habitats secos, como desertos, em ambientes aquáticos (GOFFINET; SHAW, 2008) ou em áreas urbanas (BORDIN, 2008). Nestes ambientes, as briófitas podem se desenvolver em uma ampla variedade de substratos, tais como ao longo das margens de córregos, no solo, em cortes de estradas e trilhas, sobre rochas, troncos

e galhos de árvores, muros e telhados. Não ocorrem em ambiente marinho, porém podem tolerar aspersão por água salgada, sendo consideradas organismos altamente tolerantes a condições ambientais extremas (FRAHM, 2003).

Possuem importância significativa por comporem a biodiversidade vegetal, desempenhando também um papel importante no ciclo do carbono, pela grande quantidade deste elemento que armazenam (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2007). Para Frahm (2003), as briófitas desempenham um papel importante no armazenamento de água e nutrientes, contribuindo, desta forma, respectivamente para a manutenção da umidade, com a formação dos solos e com a ciclagem de nutrientes nos ambientes onde estão presentes. De acordo com o autor, participam de interações ecológicas, fornecendo habitat para os animais. Também são bastante sensíveis a alterações no ambiente, sendo indicadores de microclima, poluição do ar e da água, da presença de nutrientes e da contaminação por metais pesados.

Do ponto de vista ecológico, apresentam uma grande importância na proteção de solos, especialmente em zonas áridas, onde são componentes de crostas criptogâmicas, sendo estas formadas por uma rica variedade de líquens, briófitas, cianobactérias, algas verdes, fungos e as camadas superiores de solo. Crostas criptogâmicas é a única cobertura de proteção biológica na superfície do solo durante as secas, estabilizando a superfície do solo contra o vento e a erosão (VANDERPOORTEN; GOFFINET, 2009).

2.3 ASPECTOS ECONÔMICOS DAS BRIÓFITAS

Este grupo tem uma importância econômica muito limitada, sendo as espécies do gênero *Sphagnum* utilizadas para enfeitar vasos de flores e como substrato e condicionador de solo (SHEPHERD, 2003). Há outros gêneros que são utilizados para este fim, como: *Plagiomnium*, *Thuidium*, *Hypnum* e *Leucobryum* (BORDIN, 2008).

Apesar de haver poucos estudos sobre a fisiologia das briófitas, diversas pesquisas indicaram que as briófitas têm muitas propriedades medicinais, havendo espécies antifágicas, citotóxicas, antimicrobianas, antioxidantes, antiinflamatórias, estimulantes do fluxo sanguíneo coronário e podem ser carcinogênicas. Além disso,

podem inibir a ação de certas enzimas e apresentar toxicidade para moluscos e peixes ou plantas vasculares (VANDERPOORTEN; GOFFINET, 2009).

Diante de tais características, as briófitas eram utilizadas como plantas medicinais por vários grupos étnicos, como os índios norte-americanos que as usavam para cura de queimaduras, hematomas e feridas. Na França eram usadas para aumentar a diurese e na Europa por suas propriedades absorventes e seus efeitos bactericidas (BORDIN, 2008).

São utilizadas também na horticultura como aditivos para a aeração e retenção de umidade, como meio de germinação de sementes, para transporte de mudas e em vasos de bonsai para estabilizar o solo e reter umidade são utilizados os principais gêneros *Ceratodon*, *Funaria*, *Bryum* e *Fissidens*. Na jardinagem são utilizadas espécies dos gêneros *Amblystegium*, *Riccia* e *Ricciocarpos*, também usados em aquários, pois proporcionam oxigênio para os peixes e substrato para eles depositarem seus ovos. O gênero *Sphagnum* é usado também em filtros para tratamento da água (BORDIN, 2008).

2.4 BIODIVERSIDADE, CLASSIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS GRUPOS DE BRIÓFITAS

Em conjunto, as briófitas são consideradas o maior grupo de plantas terrestres (FRAHM, 2003). Mundialmente são registradas 20.000 espécies de briófitas de acordo com The Plant List (2015), segundo Gradstein; Churchill; Salazar-Allen (2001) cerca de 3.980 espécies estão na região dos trópicos.

No Brasil são citadas 1.524 espécies, sendo 528 espécies para o Estado do Paraná (COSTA, 2014). De acordo com Lemos-Michel (2001), apesar dos números citados, considerando a extensão do território brasileiro, pouco se conhece sobre a flora de briófitas do Brasil. Num esforço para reunir os dados sobre a biodiversidade de briófitas do país, Yano (1981, 1989, 1995, 2006 e 2010) publicou importantes catálogos que resumem o conhecimento florístico do grupo no Brasil.

No Estado do Paraná são conhecidas aproximadamente 528 espécies das briófitas (COSTA, 2014). Segundo Costa (2010) a divisão Marchantiophyta no Brasil apresenta cerca de 750 espécies, distribuídas em 38 famílias e 139 gêneros. Apesar

deste número, no estado os estudos são escassos, sendo existentes apenas seis trabalhos, efetuados por Angely (1961, 1965, 1968), Kummrow e Prevedello (1982), Hirai et al. (1998) e Yano e Colletes (2000). Os trabalhos de Angely (1961, 1965, 1968) são muito controversos, pois mostram uma listagem dos táxons sem apresentar a origem destes nomes e o *voucher*, já o trabalho de Kummrow e Prevedello (1982) apresenta uma listagem das amostras depositadas no herbário Museu Botânico Municipal de Curitiba – Paraná, mas sem atualização da sinonímia e sem conferir a nomenclatura. Hirai et al. (1998) e Yano e Colletes (2000) são os únicos sobre levantamentos florísticos.

As briófitas compreendem as três seguintes divisões: Anthocerotophyta (STOTLER; CRANDALL-STOTLER, 2005) – antóceros; Marchantiophyta (CRANDALL-STOTLER; STOTLER, 2000) – hepáticas; e Bryophyta (BUCK; GOFFINET, 2000) - musgos.

Anthocerotophyta é a menor divisão do grupo das briófitas em termos de número de espécies e também a mais homogênea, diferenciando-se das demais principalmente por apresentar gametófito taloso plurilobulado e esporófito sem cápsula. Os antóceros apresentam células com grandes cloroplastos, podendo conter ou não pirenóide, uma estrutura protéica envolvida na síntese do amido. Seus esporófitos não possuem seta e a cápsula é longa e cilíndrica até linear, com coloração verde, porém torna-se enegrecida após a deiscência, a qual se abre gradualmente do ápice para a base (COSTA, 2010).

A divisão Bryophyta, por sua vez, é a mais conhecida e apresenta o maior número de espécies entre as três divisões. Têm algumas características que diferem dos espécimes das demais divisões, entre as quais se destacam o esporófito com seta firme, pigmentada e a cápsula mais complexa, operculada, com caliptra e geralmente peristômio, com ou sem ânulos e estômatos na parede. Os gametófitos possuem filídios em geral espiralados, com simetria radial. Suas células não possuem oleocorpos (uma organela que contém terpenos) (COSTA, 2010; BORDIN, 2008).

Marchantiophyta é o grupo morfológicamente mais diverso, possuindo como característica peculiar o gametófito também taloso, porém bilobulado, ou quando folhoso, com simetria bilateral. As hepáticas recebem este nome desde o século IX, quando se pensava que o formato do gametófito era semelhante ao de um fígado animal e alguns gêneros tinham propriedades no tratamento de doenças deste

órgão. Os gametófitos das hepáticas desenvolvem-se diretamente dos esporos, mas alguns gêneros formam filamentos primeiro de células semelhantes a protonemas, dos quais o gametófito maduro se desenvolve (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2007).

As hepáticas podem ser diferenciadas em dois grupos, um grupo consiste em hepáticas talosas complexas, as quais apresentam tecidos internos diferenciados. O outro grupo consiste as hepáticas talosas simples, as quais são constituídas por lâminas de tecido pouco diferenciado. Uma das hepáticas talosas complexas mais conhecidas é a do gênero *Marchantia*, que apresenta gametófitos dicotomicamente ramificados e os gametângios são originados em estruturas especializadas chamadas de gametóforos ou gametangióforos. Os anterídios originam-se nos gametóforos com a parte superior discóide, chamados anteridióforos, enquanto os arquegônios são produzidos a partir dos gametóforos com a parte superior em formato de guarda-chuva, chamados de arquegonióforos (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2007).

A identificação das espécies de briófitas é realizada com base nas características morfológicas e anatômicas mais evidentes, tais como os filídios presentes no gametófito e o esporófito (COSTA, 2010).

2.5 CARACTERIZAÇÃO DAS MARCHANTIOPHYTA

As hepáticas folhosas apresentam gametófito prostado, ereto, pendente ou ascendente. Podem ter um caulídio dividido em três partes, duas laterais e uma ventral, sendo a ventral conhecida com anfigastro, podendo ser reduzidos ou ausentes. Na família Lejeuneaceae apresenta uma característica genérica importante a presença ou ausência de ramos (inovações) abaixo do perianto e essa sequência de filídios (COSTA, 2010). Já nas hepáticas talosas, o gametófito é achatado dorsiventralmente, na maioria das vezes o talo é ramificado dicotomicamente, com uma ou várias camadas de células e possuem tecido interno diferenciado com poros e câmaras aeríferas ou não (COSTA, 2010).

3 METODOLOGIA

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O Parque Ecológico Jirau Alto é uma Unidade de Conservação Municipal, com área total de 33,44 Ha, localizada no município de Dois Vizinhos – Paraná (IAP, 2012). O município é situado na mesorregião do sudoeste paranaense e 3º planalto paranaense, com coordenadas geográficas de latitudes entre 25° 44' 03" e 25° 46' 05" Sul e longitudes entre 53° 03' 01" e 53° 03' 10" Oeste (PREFEITURA, 2013).



Figura 1 - Mapa do Brasil mostrando o Estado do Paraná (em vermelho) e o mapa do Estado do Paraná indicando o município de Dois Vizinhos (em vermelho).
Fonte: <http://www.urbonu.com/en/Brazil/Parana/dois+vizinhos/> (2014)

O Parque situa-se nas seguintes coordenadas geográficas 25°45'09" S, 53°03'02" W, em área de clima subtropical úmido mesotérmico, sem estação de seca definida e com chuvas distribuídas em todos os meses do ano. As temperaturas médias anuais variam entre 18°C e 20°C, a umidade relativa do ar em média de 64 a 74% e a precipitação pluviométrica entre 1900 a 2200 mm/ano (ALVAREZ et al., 2013). O parque é considerado uma área de preservação permanente, definida como proteção ambiental estabelecida em legislação federal, estadual ou municipal, para uso às questões de preservação, conservação, recuperação ou educação ambiental, ao longo dos cursos d'água, nascentes e remanescentes de mata nativa (PET FLORESTAL, 2015).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2004), o bioma Mata Atlântica abrange 98% do Paraná, sendo a vegetação encontrada Floresta Estacional Semi-decidual e Floresta Ombrófila Mista. A Floresta Estacional Semi-decidual ocorre no planalto brasileiro e é conhecida como mata do Interior (DIALOGO FLORESTAL, 2015). Esse tipo de vegetação está condicionado à dupla estacionalidade climática (CNPQ EMBRAPA, 2015). A Floresta Ombrófila Mista é também conhecida como Mata de Araucária, por causa do pinheiro brasileiro (*Araucaria angustifolia*) (DIALOGO FLORESTAL, 2015), é um tipo de vegetação do planalto meridional, embora apresente disjunções florísticas em refúgios situados nas Serras do Mar e Mantiqueira (CNPQ EMBRAPA, 2015).

3.2 LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DAS BRIÓFITAS

3.2.1 Amostragem

O levantamento foi baseado em uma coleta realizada no mês de fevereiro de 2015 (período chuvoso) e na análise de amostras previamente coletadas e depositadas no herbário da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Dois Vizinhos (DVPR). As briófitas foram coletadas ao longo de dois transectos de 20 metros de comprimento delimitados ao longo da área de estudo, sendo um na parte inicial do parque, e o outro transecto na porção mediana. Os transectos foram posicionados perpendicularmente à trilha principal do Parque e acima do leito do rio Jirau Alto.

As amostras foram obtidas em quatro unidades de amostragem - UA (quadrantes de dois metros quadrados), igualmente distanciados entre si, delimitados a cada quatro metros, sendo dois para o lado direito e dois para o lado esquerdo. Em cada UA foram coletados todos os exemplares terrícolas e corticícolas encontrados nos quadrantes, à direita e à esquerda da linha do transecto, alternando-os (Figura 2).

Além das amostras coletadas nos transectos, também houve coletas ao longo da trilha, sendo incluídas como amostras adicionais.

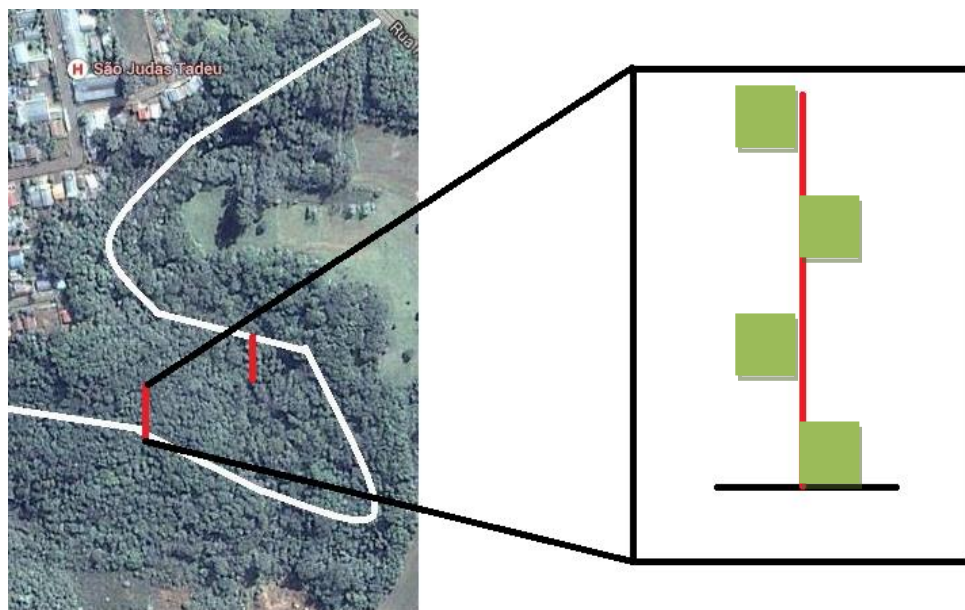


Figura 2 - Vista parcial do Parque Ecológico Jirau Alto de Dois Vizinhos – Paraná. As linhas em vermelho estão representando os transectos delimitados ao longo da trilha. Ao lado, uma representação esquemática dos quadrantes delimitados ao longo do transecto.

Fonte: <https://www.google.com.br/maps/@-25.7518628,53.0517315,788m/data=!3m1!1e3> (2014)

As amostras dos táxons de briófitas foram acondicionadas em sacos de papel, devidamente etiquetados e contendo informações sobre a coleta. Para as identificações foram utilizadas as amostras frescas, ou após a secagem do material quando necessário eram umedecidas as amostras. O material foi desidratado ao sol ou, em caso de exemplares muito úmidos, em estufa de secagem a 40 – 60°C e foram depositadas no Herbário da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Dois Vizinhos (DVPR), com duplicatas em um Herbário com acervo de briófitas. O método de herborização seguiu Costa (2010).

3.2.2 Análise Qualitativa

A identificação dos exemplares amostrados foi realizada até o menor nível taxonômico possível, com base na observação de caracteres morfológicos externos e internos, realizada em microscopia óptica. Foram utilizadas chaves de identificação apropriadas para os grupos, como as do Manual de Briologia (COSTA,

2010) e da obra *The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil* (GRADSTEIN; COSTA, 2003). Foram também feitas comparações com material do herbário DVPR, consulta a referências bibliográficas específicas já citadas acima nas chaves de identificação.

Para cada táxon identificado, foram apresentadas informações taxonômicas relevantes, tais como: cabeçalho taxonômico (epítetos e nome do autor, basiônimo, obra original em que a espécie foi descrita (obra *princeps*), ilustração (sob a forma de registro fotográfico) ou indicação de trabalhos com ilustração, descrição diagnóstica para a diferenciação das espécies e substrato onde foram encontradas, de acordo com ROBBINS (1952).

O sistema de classificação adotado foi de BUCK e GOFFINET (2000) e o de SMITH et al. (2006). Subgêneros, subespécies e variedades não foram consideradas.

2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na análise de 86 amostras de briófitas coletadas no interior da floresta e ao longo da trilha do Parque Ecológico Jirau Alto, foram identificadas 24 espécies de Marchantiophyta, pertencentes a 8 famílias e 11 gêneros.

A família mais representativa em termos de riqueza foi Lejeuneaceae, com 54% das espécies. Na sequência, destacaram-se Metzgeriaceae (13%), Plagiochilaceae (9%), Porellaceae (8%) e Calypogeiaceae, Jubulaceae, Lepidoziaceae e Marchantiaceae, com 4% das espécies registradas, conforme observado no gráfico 1.

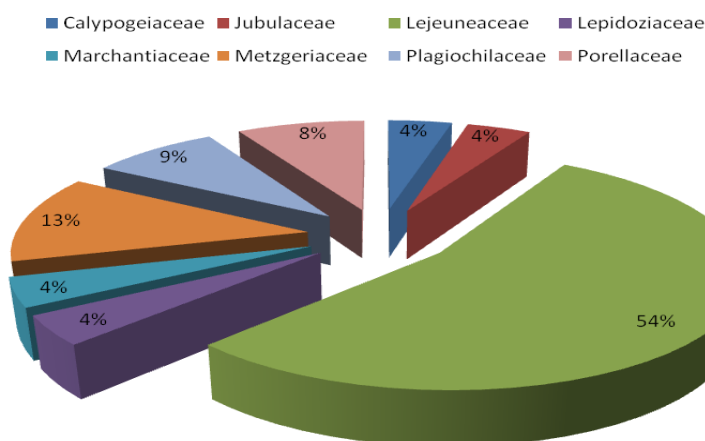


Gráfico 1 – Porcentagem de espécies por família da divisão Marchantiophyta.
Fonte: O autor.

Lejeuneaceae é uma das famílias mais numerosas de Marchantiophyta, com ampla distribuição em ambientes de regiões tropicais e subtropicais, sendo abundante em florestas úmidas (CRANDALL-STOTLER; STOTLER, 2000). Além disso, o favorecimento de Lejeuneaceae no Parque Ecológico Jirau Alto é devido à elevada umidade relativa do ar, oriunda do microclima no interior da floresta e do rio Jirau Alto que atravessa toda a extensão do Parque.

Segundo Gradstein e Costa (2003) as espécies *Cheilolejeunea holostipa*, *Lejeunea cancellata*, *Lejeunea flava*, *Dumortiera hirsuta*, e todas as espécies encontradas da família Metzgeriaceae são citadas para o Paraná. Já a espécie

Lejeunea raddiana é citada para o sul e sudoeste do Brasil. As demais espécies são citadas para o Brasil ou para regiões tropicais da América.

Para Lemos-Michel (2001) a espécie *Lejeunea flava*, *Frullania ericoides* são encontrada em todas as regiões do Brasil

Apresenta-se a seguir o enquadramento taxonômico das espécies de Marchantiophyta registrados no presente estudo, bem como os seus comentários diagnósticos. A espécie *Plagiochila martiana* é mencionada para as regiões sul e sudeste do Brasil.

DIVISÃO MARCHANTIOPHYTA

FAMÍLIA CALYPOGEIACEAE

***Mnioloma cyclostipa* (Spruce) R.M. Schust.**

Obra original: Fragm. Florist. Geobot. 40: 843. 1995.

Basiônimo: *Calypogeia cyclostipa* (Spruce) Steph.

Substrato: corticícola

Fotografia: 1.

Comentários diagnósticos da espécie:

Esta espécie possui anfigastros bifidos, filídios inteiros e arredondados no ápice. Sua coloração é verde-oliva a castanha e não possui gemas.

FAMÍLIA JUBULACEAE

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

Obra original: Ann. Sci. Nat., ser. 2, 12: 51. 1839.

Basiônimo: *Frullania squarrosa* Nees

Substrato: corticícola

Fotografia: 1

Comentários diagnósticos da espécie:

Esta espécie possui anfigastros divididos, lóbulos inflados em forma de saco e as margens são mais ou menos inteiras. Seus filídios apresentam coloração rósea e são xerófilas, comumente encontradas em cascas de árvores e rochas.

FAMÍLIA LEJEUNEACEAE***Aphanolejeunea camillii* (Lehm.) R. M. Schust.**

Obra original: Hepat. Anthocer. N. Amer. 4: 1297. 1980.

Basiônimo: *Lejeunea camillii* Lehm

Substrato: Epixílica

Fotografia: 2

Comentários diagnósticos da espécie:

Filídios arredondados ou lanceolados, quase simétrica, mais larga perto do meio, ápice agudo, terminando em uma ponta unicelular. Lóbulo 1/4 vezes o comprimento do lobo.

***Aphanolejeunea truncatifolia* Horik.**

Obra original: Sci. Hiroshima Univ., Ser. 3, Div. 2, Bot, 2: 284. 1934.

Basiônimo: Não possui.

Substrato: Corticícola

Fotografia: 2

Comentários diagnósticos da espécie:

Apresentam filídios ovalados-lanceolados a se estreitar, margem inteira ou ligeiramente crenulada, ápice truncado para agudo. Ápice do lobo obtuso ou truncado. Primeiro dente do lóbulo é ligeiramente alongado, apresentam também células arredondadas, em linha reta, apontando para o ápice do lobo.

***Cheilolejeunea holostipa* (Spruce) Grolle & R.-L. Zhu**

Obra original: Taxon 50: 1071. 2001. Fig. 40 A-E

Basiônimo: *Lejeunea holostipa* Spruce

Substrato: corticícola

Fotografia: 4

Comentários diagnósticos da espécie:

Apresenta anfigastros distantes. Ocelos ausentes. Margem dos filídios inteira ou sinuada e margem do anfigastro sem dente. Apresenta lóbulos inflados, nunca reduzidos. Possuem oleocorpos finamente granulares.

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

Obra original: Mem Torrey Bot. Club. 8: 172. 1902.

Basiônimo: *Lejeunea cardiocarpa* Mont

Substrato: Epixílica

Fotografia: 3

Comentários diagnósticos da espécie:

Filídeos largos triangulares a ovalados, lóbulos ovais com células isodiamétricas. Também podem apresentar brácteas (quando em um ponto separado) com ápice arredondado.

***Lejeunea caespitosa* Lindenb., in Gottscher et al.**

Obra original: Syn. Hapat. 382.1845.

Basiônimo: Não possui.

Substrato: corticícola

Fotografia: 4

Comentários diagnósticos da espécie:

Células dos filídios com espessamentos bem evidentes. Possuem margem dos filídios inteira. Os oleocorpos são pequenos. Os anfigastros são bífidios. São encontradas em troncos de árvores e ocasionalmente sobre folhas vivas e rochas.

***Lejeunea cancellata* Nees & Mont. ex Mont.**

Obra original: in Ramón de la Sagra, Hist. Phys. Cuba, Bot., Pl. Cell. 9: 472. 1842.

Basiônimo: Não possui.

Substrato: Corticícola

Fotografia: 5

Comentários diagnósticos da espécie:

Possuem células do filídio com cutícula, com tamanho mediano e com poucos espessamentos intermediários. Também possuem oleocorpos pequenos, mas em grande quantidade por célula.

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

Obra original: Naturgesch. Eur. Lebern. 3: 277. 1838.

Basiônimo: *Jungermannia flava* Sw.

Substrato: corticícola

Fotografia: 5

Comentários diagnósticos da espécie:

Possuem margem dos filídios inteira ou crenulada, lóbulos pouco inflados, até reduzidos e os oleocorpos são pequenos, levemente segmentados ou lisos. Os anfigastos geralmente são pequenos com a base cortada.

***Lejeunea glaucescens* Gottsche**

Obra original: In Gottsche et al., Syn. Hepat.: 378. 1845.

Basiônimo: Não possui.

Substrato: Corticícola

Fotografia: 6

Comentários diagnósticos da espécie:

Filídios com seios estreitos e células do filídio sem espessamentos intermediários.

***Lejeunea laetevirens* Nees & Mont**

Obra original: in Ramón de La Sagra, Hist. Phys. Cuba, Bot, Pl, Cell. 9: 469. 1842.

Basiônimo: Não possui

Substrato: corticícola

Fotografia: 6

Comentários diagnósticos da espécie:

Filídios inteiros e espalhados, com ápice obtuso. Lóbulos inflados. Anfigastros geralmente são pequenos e inteiros. Células dos filídios com cutícula papilosa. Plantas com 450 - 550 µm de largura.

***Lejeunea monimiae* (Steph.) Steph.**

Obra original: Sp. Hepat. 5: 747. 1915.

Basiônimo: *Eulejeunea monimiae* Steph.

Substrato: Epixílica

Fotografia: 7

Comentários diagnósticos da espécie:

Lejeunea monimiae possui muitos gametângios masculino e feminino em ramos laterais curtos. A base das folhas geralmente possui uma estrutura estéril.

***Lejeunea phyllobola* Nees & Mont. ex Mont.**

Obra original: in Ramón de la Sagra, Hist. Phys. Cuba. Bot., Pl. Cell. Cuba 9: 471. 1842.

Basiônimo: Não possui.

Substrato: corticícola

Fotografia: 7

Comentários diagnósticos da espécie:

Possuem filídios caducos semelhantes aos demais. Ramos flageliformes presentes.

***Lejeunea raddiana* Lindenb.**

Obra original: Syn. Hepat.: 342. 1845.

Basiônimo: Não possui.

Substrato: Corticícola

Fotografia: 8

Comentários diagnósticos da espécie:

Esta espécie apresenta o ápice dos filídios sem dentes subapicais. Células da margem com perianto, quase sempre alongadas, a maioria com poucos cílios e com 2-3 células longas no canto superior do perianto.

***Lejeunea trinitensis* Lindenb.**

Obra original: In Gottsche et al., Syn. Hepat.: 381. 1845.

Basiônimo: Não possui.

Substrato: Corticícola

Fotografia: 8

Comentários diagnósticos da espécie:

Possui dente lobular, entre 4 a 11 células longas, e perianto dorsoventralmente comprimido.

FAMÍLIA LEPIDOZACEAE

***Telaranea diacantha* (Mont.) J.J. Engel & G. L. Merr.**

Obra original: Fieldiana: Botany, New Series 44: 145. 2004.

Basiônimo: *Jungermannia diacantha* Mont

Substrato: Terrícola

Fotografia: 9

Comentários diagnósticos da espécie:

Possuem filídios com filamentos, cada filamento de 2 ou mais células de largura na base.

FAMÍLIA MARCHANTACEAE

***Dumortiera hirsuta* (Sw.) Nees**

Obra original: Flora Brasiliensis seu Enumeratio Plantarum 1: 307. 1833.

Basiônimo: *Marchantia hirsuta* Sw.

Substrato: Corticícola

Fotografia: 9

Comentários diagnósticos da espécie:

Esta espécie não tem gemas, a superfície do talo não possui poros e as margens das estruturas reprodutivas masculinas e femininas apresenta cerdas escuras.

FAMÍLIA METZGERIACEAE

***Metzgeria conjugata* Lindb.**

Obra original: Acta Soc. Sci. Fenn. 10: 495. 1875.

Basiônimo: Não Possui

Substrato: corticícola

Fotografia: 10

Comentários diagnósticos da espécie:

Os exemplares da espécie *Metzgeria conjugata* apresentam talos com 0,5-2,0 mm de largura; costa não possui cilindro central. As margens dos filídios apresentam rizóides, o talo possui ramos e o ápice é bifurcado.

***Metzgeria convoluta* Steph.**

Obra original: Sp. Hepat. 1: 288: 1899

Basiônimo: Não possui.

Substrato: Corticícola

Fotografia: 10

Comentários diagnósticos da espécie:

Esta espécie possui uma nervura central na superfície ventral com 4-6 linhas de células epidérmicas. O talo masculino é menor que o talo feminino.

***Metzgeria hegewaldii* Kuwah.**

Obra original: Nova Hedwigia 34: 784. 1981.

Basiônimo: Não possui.

Substrato: Corticícola

Fotografia: 11

Comentários diagnósticos da espécie:

Esta espécie apresenta uma nervura central na superfície dorsal, com 2-4 fileiras de células epidérmicas. E também possui gema na superfície dorsal do talo, discóide.

FAMÍLIA PLAGIOCHILACEAE

***Plagiochila martiana* (Nees) Lindenb.**

Obra original: Sp. Hepat.: 12. 1839.

Basiônimo: *Jungermannia martiana* Nees

Substrato: corticícola

Fotografia: 11

Comentários diagnósticos da espécie:

A espécie *Plagiochila martiana* apresenta filídios súcubos e caducos. Plantas com menos de 5 mm de largura. Células geralmente com trigônios distintos e oleocorpos incolores.

***Plagiochila rutilans* Lindenb.**

Obra original: Sp. Hepat.: 47. 1841.

Basiônimo: Não possui.

Substrato: Corticícola

Fotografia: 12

Comentários diagnósticos da espécie:

Possuem no ápice dos filídios dentes pequenos, raramente com dentes um pouco maiores. Essas plantas apresentam cheiro de menta (quando o material está ainda fresco) e possuem o perianto envolto por brácteas.

FAMÍLIA PORELLACEAE

***Porella swartziana* (F. Weber) Trevis.**

Obra original: Mem. Reale Ist. Lombardo Sci. Mat. Nat., ser. 3,4: 407. 1877.

Basiônimo: *Porella meridana* (Steph.) S. W. Arnell

Substrato: Corticícola

Fotografia: 12

Comentários diagnósticos da espécie:

Apresentam filídios e lóbulos lígulados a estreitos, os anfigastros com menos de 1 mm de largura. Lóbulos mais ou menos paralelos à haste.

***Porella brasiliensis* (Raddi) Schiffner**

Obra original: Nova Acta Caes. Leop.-Carol. German Nat. Cur. 60: 246. 1893.

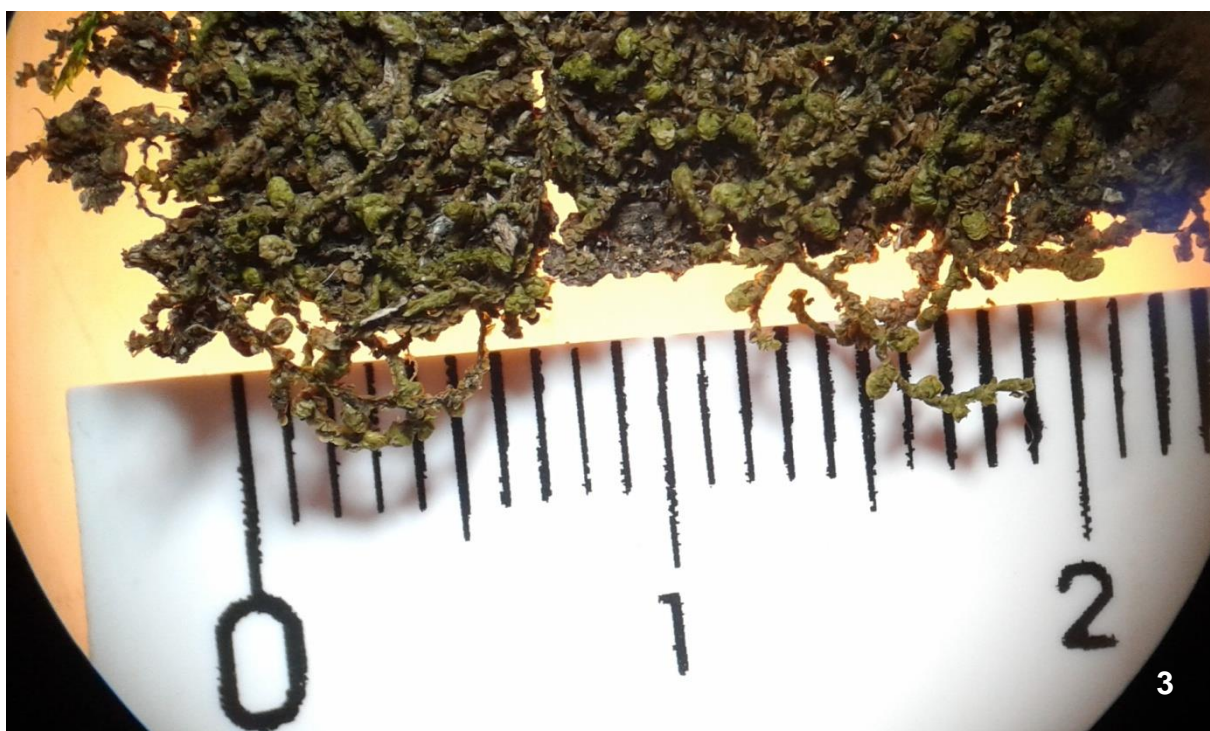
Basiônimo: *Schulthesia brasiliensis* Raddi

Substrato: Corticícola

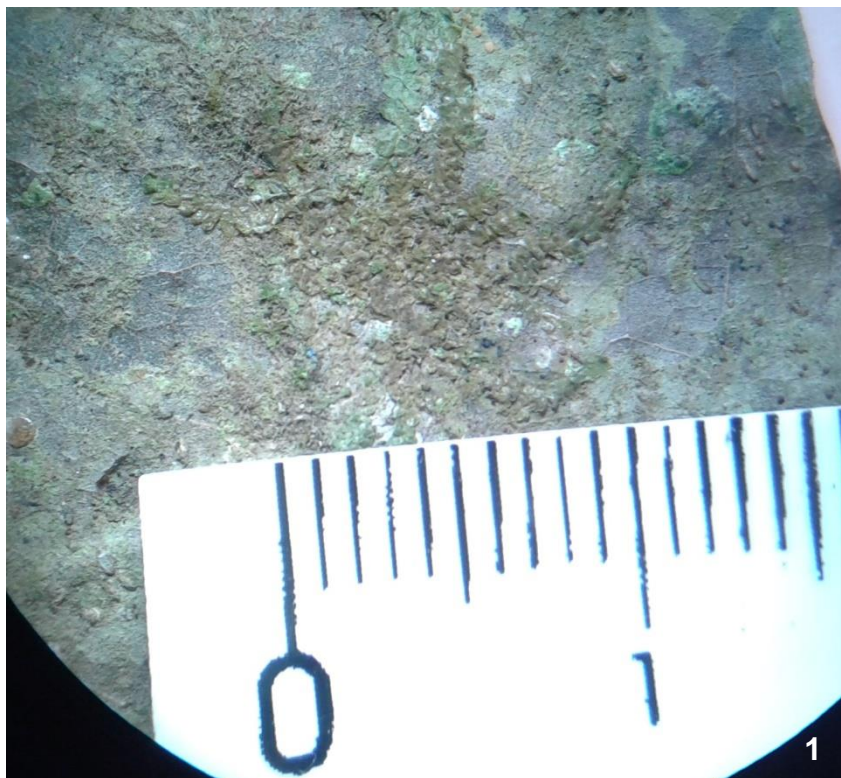
Fotografia: 12

Comentários diagnósticos da espécie:

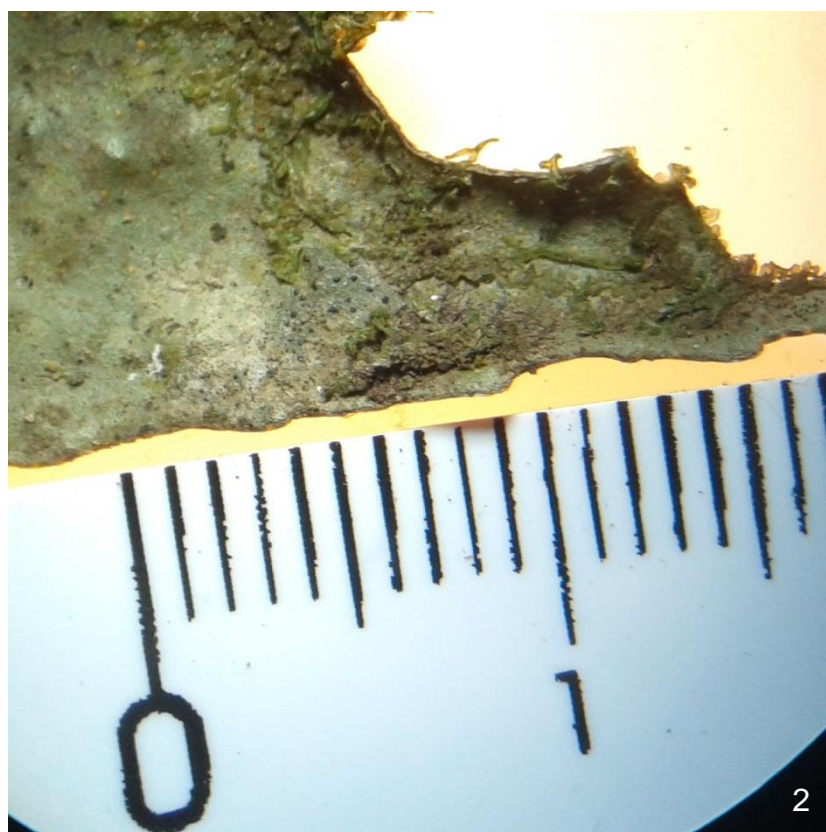
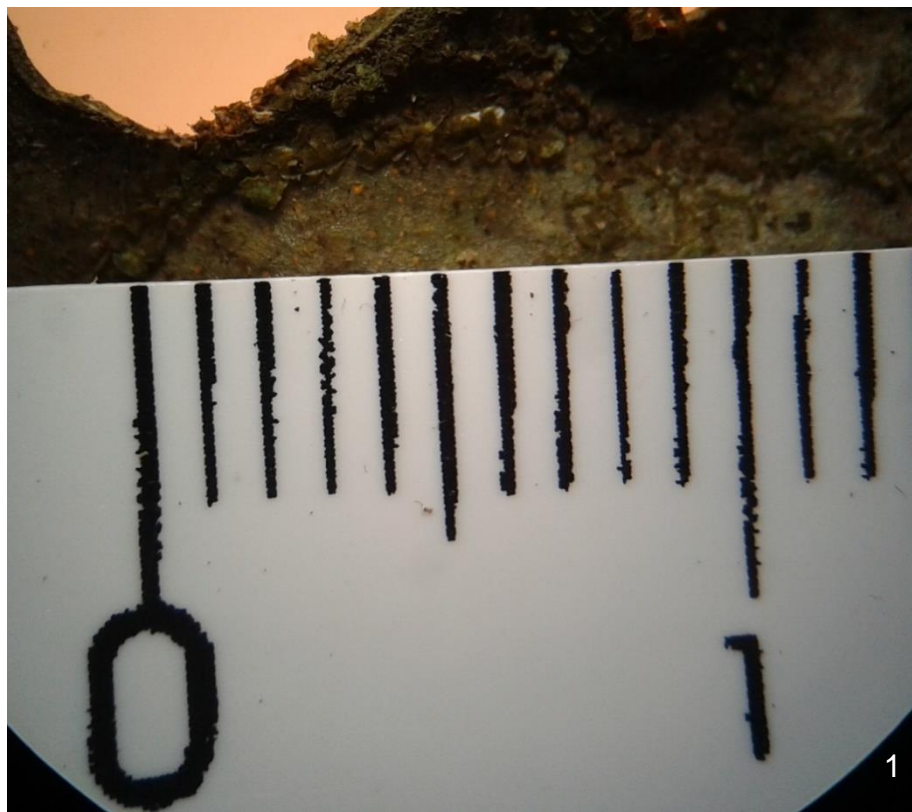
Lóbulos foliares ciliados para a maioria do seu comprimento.



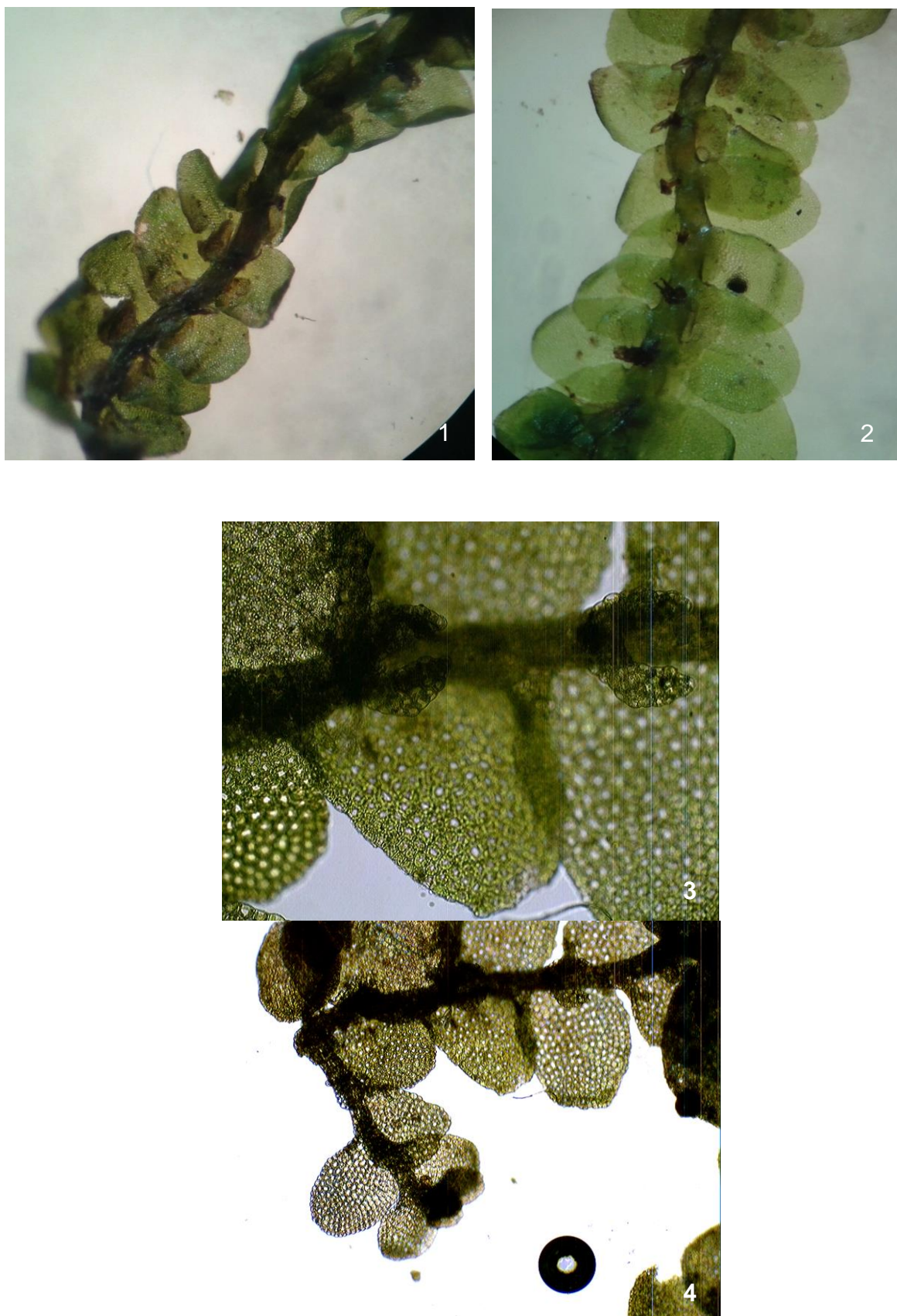
Fotografia 1: 1 - 2 - *Mnioloma cyclostipa*. Filídios e anfigastos da espécie. 3 - *Frullania ericoides*. Acervo pessoal do autor.



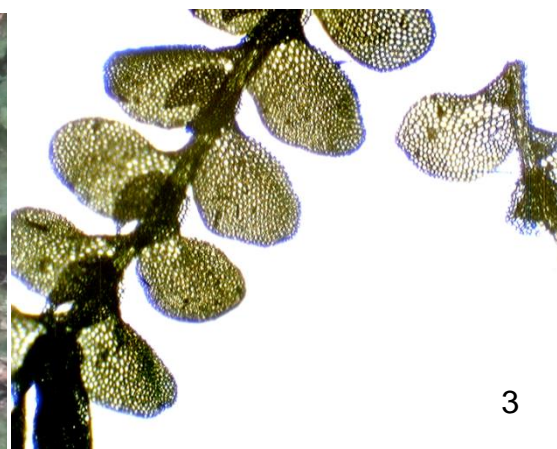
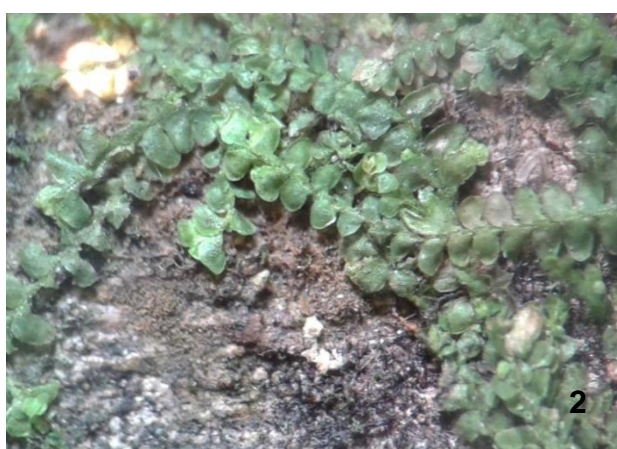
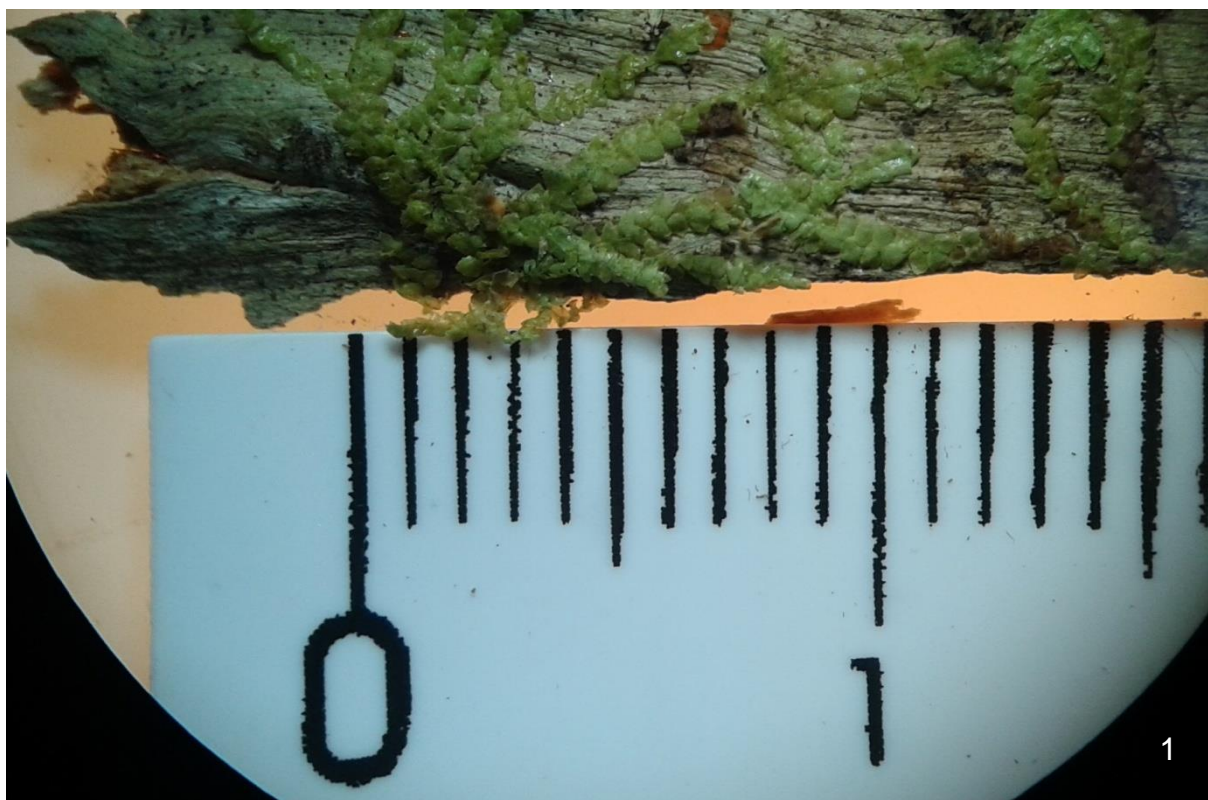
Fotografia 2: 1 - *Aphonolejeunea camillii*. 2 - *Aphonolejeunea truncatifolia*. Acervo pessoal do autor.



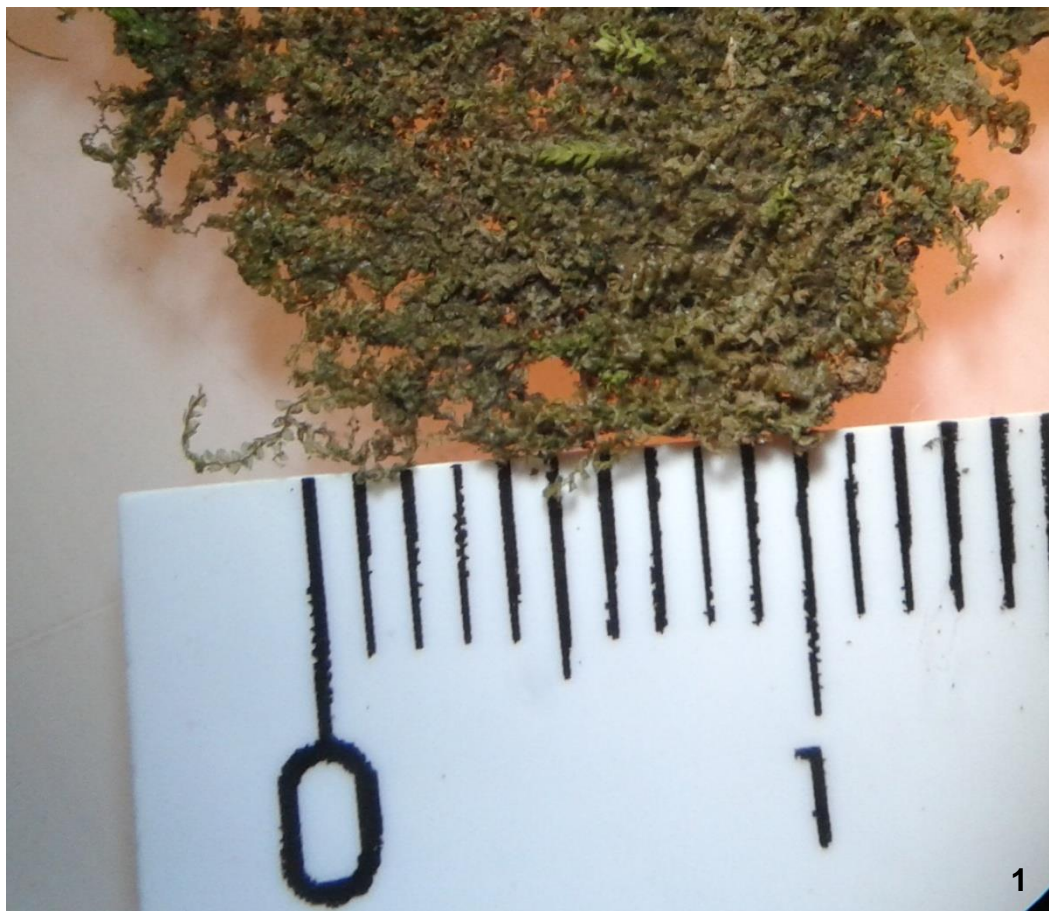
Fotografia 3: 1 - 2 - *Cololejeunea cardiocarpa*. Acervo pessoal do autor.



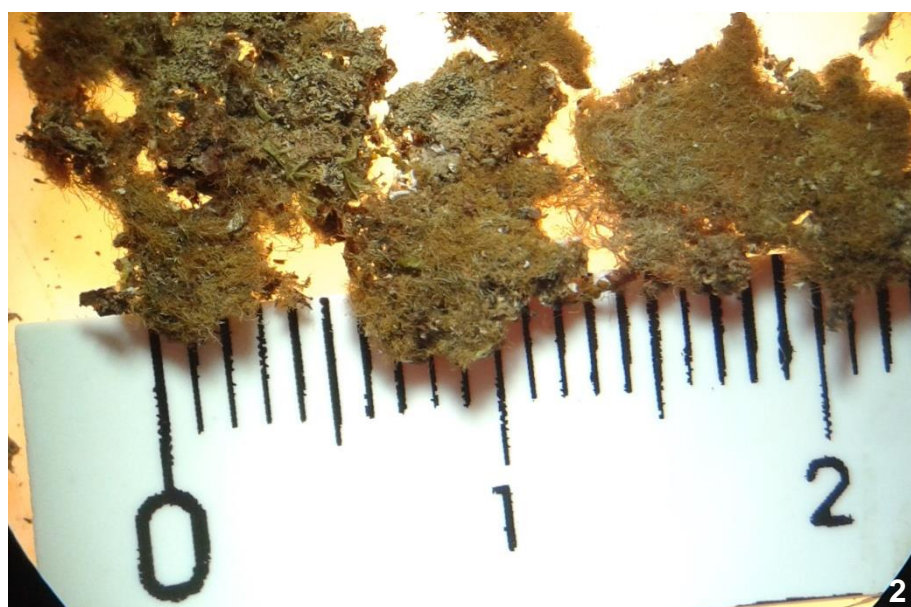
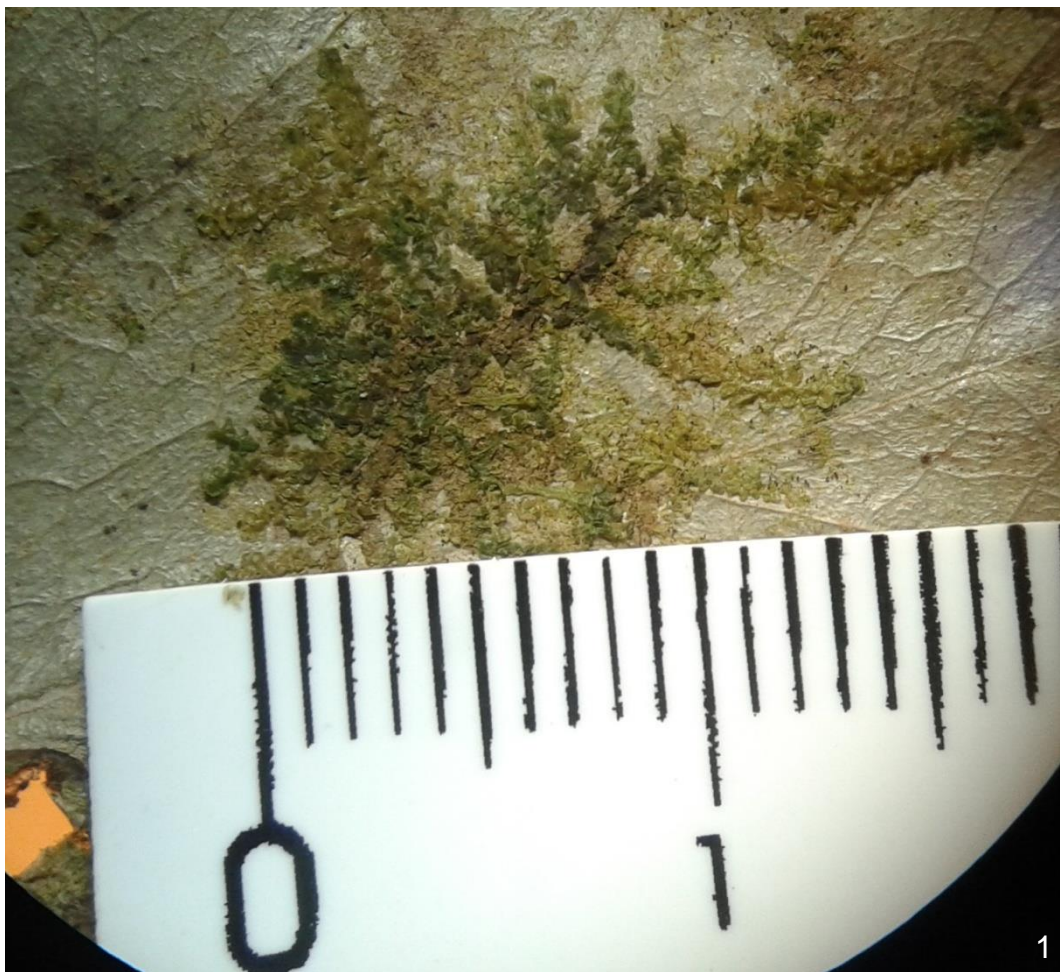
Fotografia 4: 1 - 2 - *Cheilolejeunea holostipa*, filídios. 3 - 4: *Lejeunea caespitosa*, 3 - Anfigastros e filídios, aumento de 40x. 4 - Aumento de 10x. Acervo pessoal do autor.



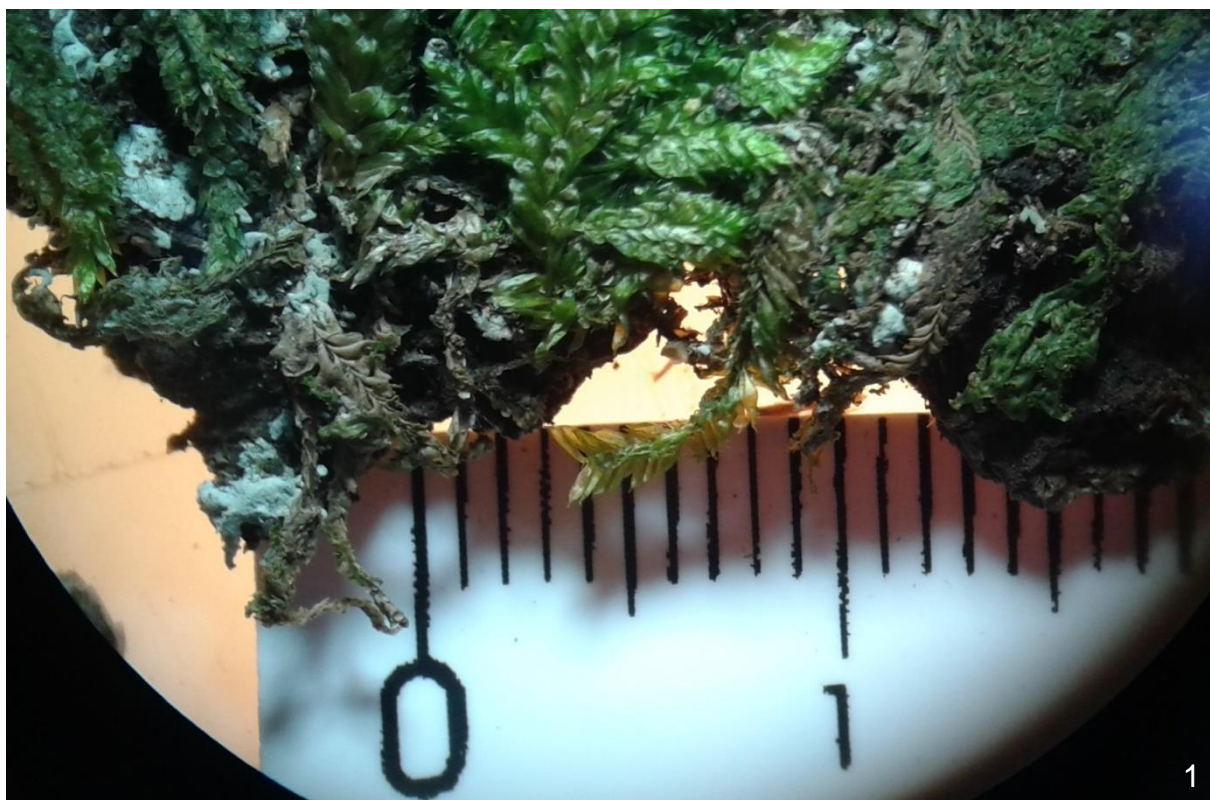
Fotografia 5: 1 - *Lejeunea cancellata*. 2 - 3: *Lejeunea flava*. 2 - *Lejeunea flava* no substrato. 3 Filídios e anfigastros em aumento de 40x. Acervo pessoal do autor.



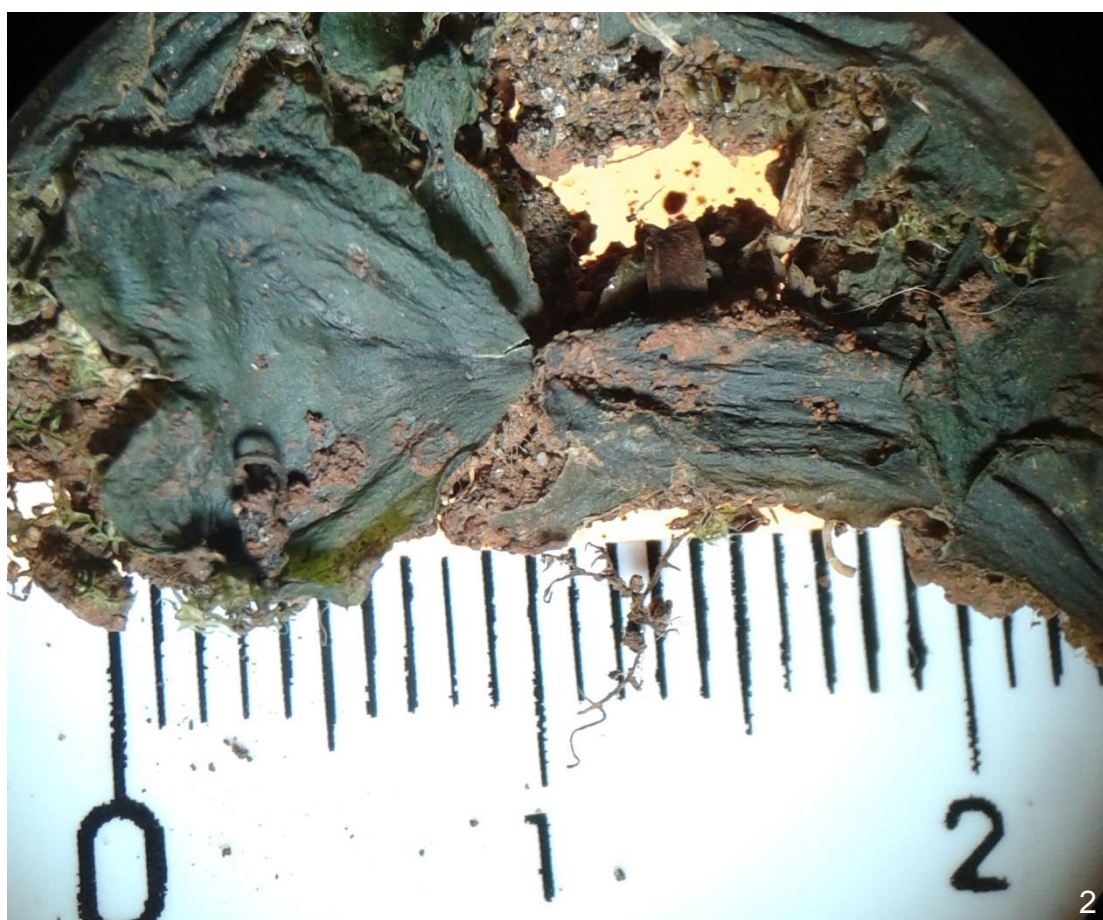
Fotografia 6: 1 - *Lejeunea glaucescens*. 2 - *Lejeunea latevirens*. Acervo pessoal do autor.



Fotografia 7: 1 - *Lejeunea monimiae*. 2 - *Lejeunea phyllobola*. Acervo pessoal do autor.



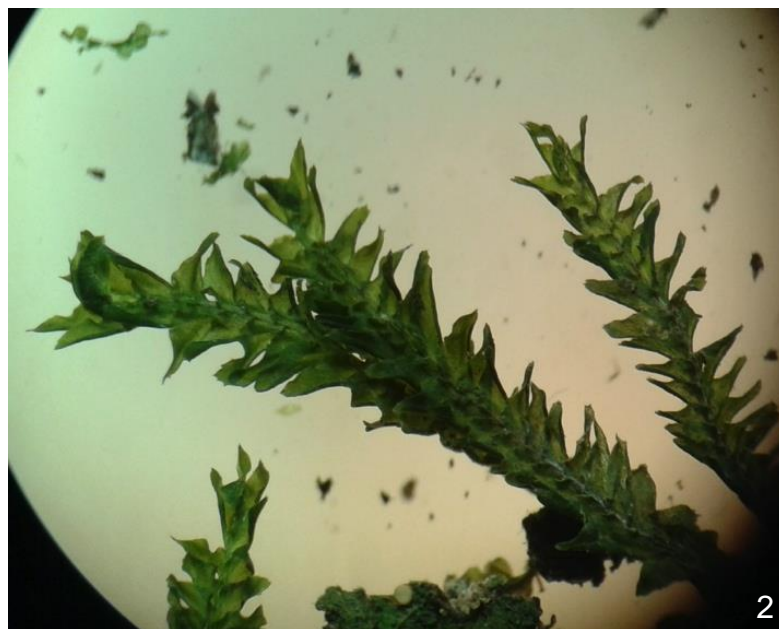
Fotografia 8: 1 - *Lejeunea raddiana*. 2 - *Lejeunea trinitensis*. Acervo pessoal do autor.



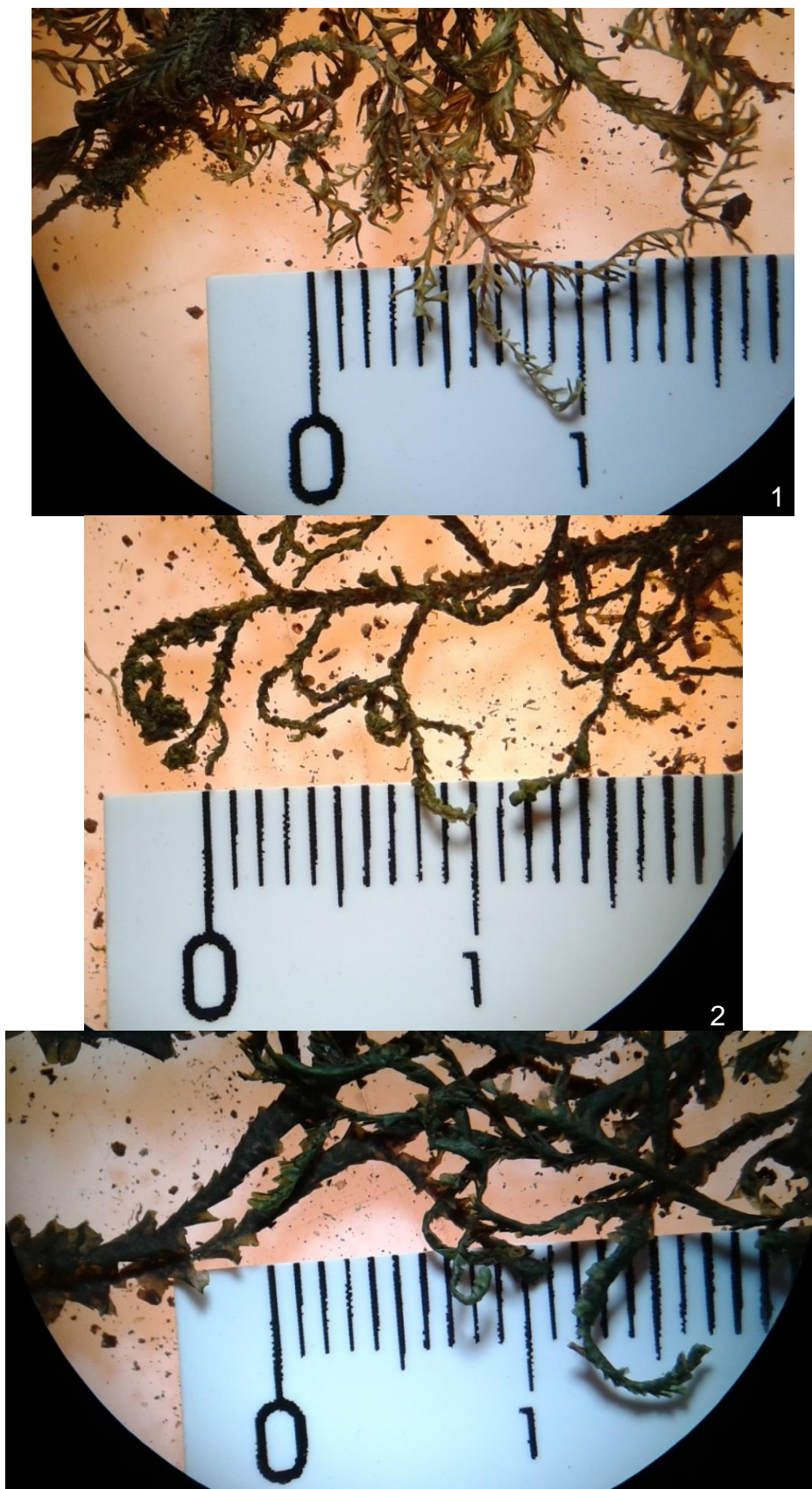
Fotografia 9: 1 - *Telaranea diacantha*. 2 - *Dumortiera hirsuta*. Acervo pessoal do autor.



Fotografia 10: 1 - 2 - *Metzgeria conjugata*. 3 - *Metzgeria convoluta*. Acervo pessoal do autor.



Fotografia 11: 1 - *Metzgeria hegewaldii*. 2 - *Plagiochila martiana*. Acervo pessoal do autor.



Fotografia 12: 1 - *Plagiochilla rutilans*. 2 - *Porella swartziana*. 3 - *Porella brasiliensis*.
Acervo pessoal do autor.

5 CONCLUSÃO

A partir do levantamento das espécies de briófitas da divisão Marchantiophyta presentes no Parque Municipal Ecológico Jirau Alto conclui-se que:

- a família de Marchantiophyta com maior representatividade foi Lejeuneaceae, acompanhando o que ocorre nas demais áreas subtropicais segundo Gradstein e Costa (2003);

- considerando o tamanho da área e os demais substratos existentes no Parque, são imprescindíveis levantamentos adicionais que permitam o conhecimento total da flora briológica na área;

- considerando a escassez de estudos sobre o tema e a riqueza ora encontrada, ressalta-se a importância da preservação do Parque Ecológico Jirau Alto para conservação da diversidade das briófitas.

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ, Clayton Alcardes et al. **Köppen's climate classification map for Brazil**. V 22. Meteorologische Zeitschrift, 2013.
- ANGELY, J. **Musgos paranaenses: Contribuição para o estudo e conhecimento da flora briológica do Paraná**. Instituto Paranaense de Botânica, v. 20, 1961.
- ANGELY, J. **Bryophytos Paranaeses, in Flora Analítica do Paraná**. Coleção Saint-Hilaire, v. 7, 1965.
- ANGELY, J. **Bryophytos paranaenses. In Flora Analítica do Paraná**. Phytion, v. 7, Curitiba, 1968.
- BORDIN, Juçara. **Briófitas do centro urbano de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil**. 2008. 277 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade vegetal e meio ambiente) - Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo. 2008.
- BORDIN, Juçara. **Briófitas**. 2009. 20 f. Trabalho de estágio de docência (Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) - Instituto de Botânica. São Paulo, 2009.
- BUCK, Willian R.; GOFFINET, Bernard. **Morphology and classification of mosses**. Bryophyte Biology. Cambridge University Press, 2000.
- CNPQ EMBRAPA. **Aspectos Ecológicos**. Disponível em:
< <http://www.cnpq.embrapa.br/pesquisa/efb/aspec.htm>> Acesso em: 14 fev. 2015.
- COSTA, Denise Pinheiro da. **Manual de Briologia**. Rio de Janeiro: Interciência FAPERJ, 2010.
- COSTA, Denise Pinheiro da. **Briófitas in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em:
<<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB128472>>. Acesso em: 17 out. 2014.
- CRANDALL-STOTLER, Barbara.; STOTLER, Raymond Eugene. **Morfology and classification of the Marchantiophyta**. In: Jonathan Shaw & Bernard Goffinet (eds.). Bryophyte Biology. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.
- DIALOGO FLORESTAL. **Mapa da Mata Atlântica: As diferentes Matas da Mata Atlântica**. Disponível em:
<<http://www.dialogoflorestal.org.br/biomas/mata-atlantica/mapa-da-mata-atlantica/>> Acesso em: 14 fev. 2015.
- FRAHM, Jan-Peter. **Manual of Tropical Bryology**. Alemanha: Editorial Board: Y. Leon-Vargas (Univerdaddelos Andes, Mérida), B. J. O'Shea (London), B. C. Tan (National University of Singapore), 2003.

GLIME, Janice. M. **Economic and ethnic uses of bryophytes. In: Flora of North America Editorial Committee. (eds.). Flora of North America North of Mexico. Vol. 27. New York: Oxford University Press, 2007.**

GOFFINET Bernard; SHAW Jonathan. **Bryophyte Biology. 2. Ed. New York: Cambridge University Press, 2008.**

GRADSTEIN, Stephan Robert, CHURCHILL, Steven Paul; SALAZAR ALLEN, Noris. **Guide to the Bryophytes of Tropical America. Memoirs of The New York Botanical Garden 86, 2001.**

GRADSTEIN, Stephan Robert, COSTA, Denise Pinheiro da. **The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. Vol. 87. New York: Botanical Graden Press, 2003.**

HIRAI, R.Y., YANO, Olga; RIBAS, M.E.G. Musgos da mata residual do Centro Politécnico (Capão da Educação Física), Curitiba, Paraná, Brasil. **Boletim do Instituto de Botânica**, v.11, 1998.

IAP. **Unidades de Conservação Municipais**, 2012. Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1238>>. Acesso: 16 nov. 2014

IBGE, (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Mapa de Biomas do Brasil: Primeira aproximação. 2004.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>> Acesso em: 16 nov. 2014.

INCT – Herbário Virtual da Flora e Fungos. **Species link.** Disponível em: <<http://inct.splink.org.br/>> Acesso em: 14 fev. 2015.

KUMMROW, R. P; PREVEDELLO, S.M. Lista de musgos paranaenses do MBM. **Boletim do Museu Botânico Municipal**, v. 54, 1982.

LEMONS-MICHEL, E. **Hepáticas epífiticas sobre Pinheiro-Brasileiro no Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: Editora Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Unidades de Conservação.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao>> Acesso em: 14 fev. 2015.

NISHIYAMA, Tomoaki; KATO, Masahiro. **Molecular Phylogenetic Analysis Among Bryophytes and Tracheophytes Based on Combined Data of Plastid Coded Genes and the 18S rRNA Gene.** Molecular and Biological Evolution, 1999.

PET FLORESTAL. **LEI Nº. 1311/2007.** Disponível em: <<https://petflorestal.files.wordpress.com/2012/04/pl-de-dois-vizinhos1.pdf>> Acesso em: 15 fev. 2015.

PREFEITURA Municipal De Dois Vizinhos. **Dados Gerais do Município**. Disponível em: <<http://doisvizinhos.pr.gov.br/sobre-o-municipio/dados-gerais/>> Acesso em: 17 nov. 2013.

RAVEN, Peter H; EVERT, Ray F; EICHHORN, Susan E. **Biologia Vegetal**. Tradução: Jane Elizabeth Kraus. 7 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

ROBBINS, R. G. 1952. **Bryophyte Ecology of a Dune Area in New Zealand**. Vegetatio, Acta Geobotanica 4: 1952.

SANTOS, Emanuelle Lais dos, **Briófitas em Mata Nebular no Parque Estadual Pico do Marumbi, Paraná, Brasil**. 2014. 13 f. Projeto de dissertação (Pós-Graduação em Botânica) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba: 2014.

SHAW, A. J. & GOFFINET, B. **Bryophyte Biology**. Cambridge University Press, Cambridge, 2000.

SHEPHERD, George L. **Avaliação do Estado do Conhecimento da Diversidade Biológica do Brasil: Plantas Terrestres**. São Paulo: Departamento de Botânica. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, 2003. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/plantas1.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2014.

SMITH, A. R. et al. **A classification for extant ferns**. Taxon 55(3): 2006.

STOTLER, Raymond Eugene; CRANDALL-STOTLER, Barbara. **A revised classification of the Anthocerotophyta and a checklist of the hornworts of North America, North of Mexico**. The Bryologist, 2005.

THE PLANT LIST. **Briófitas**. In: **The Plant List**. Disponível em: <<http://www.theplantlist.org>> Acesso em: 07 jul. 2015.

VANDERPOORTEN, Alain; GOFFINET, Bernard. **Introduction to Bryophytes**. New York: Cambridge University Press, 2009.

WWF. **Unidades de Conservação**. Disponível em: <http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/unid/> Acesso em: 14 fev. 2015.

YANO, O. & COLLETES, A.G. **Briófitas do Parque Nacional de Sete Quedas, Guaira, PR, Brasil**. Acta Botanica Brasilica, v.14, 2000.

YANO, Olga. **A checklist of Brazilian Mosses**. The Journal of the Hattori Botanical Laboratory. 1981, p. 50: 279-456.

YANO, Olga. **An additional checklist of Brazilian bryophytes**. The Journal of the Hattori Botanical Laboratory. 1989, p. 66: 371-434.

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

YANO, Olga. **Novas adições ao catálogo de briófitas brasileiras.** Boletim do Instituto de Botânica. 2006, p.17: 1-142.

YANO, O. Levantamento de novas ocorrências de briófitas brasileiras. **Publicação on line do Instituto de Botânica.** CDU582.32/. Briófitas Brasileiras/Briófitas, 2010. Disponível em: <WWW.ibot.sp.gov.br/> acesso em: 14 fev. 2015.