

PESQUISAS

BOTÂNICA, Nº 67

Ano 2015

OLGA YANO

CHEILOLEJEUNEA YANO C. BASTOS (MARCHANTIOPHYTA, LEJEUNEACEAE), UM NOVO
NOME PARA *STREPSILEJEUNEA MUSCICOLA* HERZOG
Cid José Passos Bastos

ANNOTATED KEY TO THE SPECIES OF *PLAGIOCHILA* (MARCHANTIOPHYTA) FROM BRAZIL
Robert Gradstein

ADIÇÕES À BRIOFLORA DE MUSGOS ACROCÁRPCOS (BRYOPHYTA) DO ESTADO DO
CEARÁ, BRASIL

Hermeson Cassiano de Oliveira & Denilson Fernandes Peralta

NOVAS OCORRÊNCIAS DE ESPÉCIES DE ANTHOCEROTOPHYTA E MARCHANTIOPHYTA
PARA O ESTADO DE MINAS GERAIS, BRASIL

Priscila de Souza Machado, Eduardo Toledo de Amorim, Tatiana Silva Siviero, Hellen Cássia dos
Santos Gomes & Andréa Pereira Luiz-Ponzo

NEW RECORDS OF BRYOPHYTES FOR THE STATE OF PARANÁ, BRAZIL

Rony Ristow, Alfons Schäfer-Verwimp & Denilson Fernandes Peralta

BRIÓFITAS DA RESTINGA DE IMBÉ, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Diego Alexandre Weber, Juçara Bordin & João Fernando Prado

BRIÓFITAS DE DIFERENTES FITOFISIONOMIAS FLORESTAIS E CAMPESTRES: ESTUDO EM
UMA ÁREA DE CONSERVAÇÃO NO SUDESTE DO BRASIL – PARQUE ESTADUAL DO
IBITIPOCA

Tatiana Silva Siviero & Andréa Pereira Luiz-Ponzo

BRIÓFITAS DO PARQUE PÉROLA DA SERRA, RIBEIRÃO PIRES, SÃO PAULO, BRASIL

Renato Xavier Araújo Prudêncio, Thiago Rocha Domiciano & Zélia Rodrigues de Mello

HEPÁTICAS E ANTÓCEROS DO PARQUE MUNICIPAL DO GOIABAL, MUNICÍPIO DE
ITUJUBA-MG, BRASIL

Amanda Leal da Silva & Lucas Mateus da Rocha

DIVERSIDADE DE MUSGOS (BRYOPHYTA) DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA
NO MUNICÍPIO DE BARRA DO CHOÇA, BAHIA

Ana Flávia Alves da Silva Rodrigues & Emília de Brito Valente

BRIOFLORA DA ILHA DE FERNANDO DE NORONHA, BRASIL

Carla Gomes Pereira & Paulo Eduardo A. S. Câmara

BRIÓFITAS DE UM FRAGMENTO FLORESTAL URBANO DE MINAS GERAIS (BRASIL)

Luíza Araújo de Paiva, Juliana da Costa Silva, Marcella de Almeida Passarella & Andrea Pereira
Luiz-Ponzo

LEVANTAMENTO DE MUSGOS (BRYOPHYTA) DE UM FRAGMENTO URBANO

REMANESCENTE DE CERRADO s.l. NO MUNICÍPIO DE ITUIUTABA (MG)

Lucas Chaves Leonel de Lima & Lucas Matheus da Rocha

Instituto Anchietano de Pesquisas

São Leopoldo – Av. Unisinos, 950 - Bloco B05 108 - Rio Grande do Sul – Brasil

INSTITUTO ANCHIETANO DE PESQUISAS - UNISINOS

Av. Unisinos, 950 - Bloco B05 108 - Bairro Cristo Rei
93022-000 - São Leopoldo, RS – Brasil - Caixa Postal 275
www.anchietano.unisinos.br anchietano@unisinos.br

PESQUISAS PUBLICAÇÕES DE PERMUTA INTERNACIONAL

Editor: Pedro Ignácio Schmitz, S.J.
Editor Assistente: Maria Salete Marchioreto

Comissão Editorial

Josafá Carlos de Siqueira, S.J.
Pedro Ignácio Schmitz, S.J.
Carlos Alberto Jahn, S.J.
Maria Salete Marchioreto
Marcus Vinícius Beber

Conselho Editorial

Rafael Carbonell De Masi, S.J.
Luis Fernando Medeiros Rodrigues, S.J.
Maria Gabriela Martin Ávila
Ana Luiza Vietti Bitencourt
Bartomeu Meliá, S.J.
Paulo Günter Windisch

Conselho Científico de Botânica

Jorge Luiz Waechter (UFRGS)
Jairo Lizandro Schmitt (FEEVALE)
Mara Rejane Ritter (UFRGS)
Maria de Lourdes A. de Oliveira (FZP-RS)
Nelson Ivo Matzenbacher (UFRGS)
Olga Yano (IB-SP)

Pia Parolin (MAX-PLANK INSTITUTE)
Rafaela Camprostrini Forzza (JB-RJ)
Regina Helena P. Andreato (USU-RJ)
Rogério Ribeiro de Oliveira (PUC-RJ)
Tânia L. Dutra (UNISINOS)
Willian Rodrigues (UFPR)

PESQUISAS publica trabalhos de investigação científica e documentos inéditos em línguas de uso corrente na ciência.

Os autores são os únicos responsáveis pelas opiniões emitidas nos trabalhos assinados.

A publicação de colaborações espontâneas depende da Comissão Editorial.

Pesquisas aparece em 2 secções independentes: Antropologia e Botânica.

PESQUISAS publishes original scientific contributions in current western languages.

The author is response for his (her) undersigned contribution.

Publication of contributions not specially requested depends upon the redactorial staff.

Pesquisas is divided into 2 independent series: Anthropology and Botany.

Pesquisas / Instituto Anchietano de Pesquisas. - (2015). São
Leopoldo : Unisinos, 2015.

334p (Botânica, nº 67)

ISSN: 0373-840 X

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da
Universidade do Vale do Rio dos Sinos

PESQUISAS

BOTÂNICA, Nº 67

Ano 2015

OLGA YANO	6
<i>CHEILOLEJEUNEA YANO</i> E C. BASTOS (MARCHANTIOPHYTA, LEJEUNEACEAE), UM NOVO NOME PARA <i>STREPSILEJEUNEA MUSCICOLA</i> HERZOG	19
Cid José Passos Bastos	
ANNOTATED KEY TO THE SPECIES OF <i>PLAGIOCHILA</i> (MARCHANTIOPHYTA) FROM BRAZIL Robert Gradstein	23
ADIÇÕES À BRIOFLORA DE MUSGOS ACROCÁRPIOS (BRYOPHYTA) DO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL	37
Hermeson Cassiano de Oliveira & Denilson Fernandes Peralta	
NOVAS OCORRÊNCIAS DE ESPÉCIES DE ANTHOCEROTOPHYTA E MARCHANTIOPHYTA PARA O ESTADO DE MINAS GERAIS, BRASIL	51
Priscila de Souza Machado, Eduardo Toledo de Amorim, Tatiana Silva Siviero, Hellen Cássia dos Santos Gomes & Andréa Pereira Luiz-Ponzo	
NEW RECORDS OF BRYOPHYTES FOR THE STATE OF PARANÁ, BRAZIL	65
Rony Ristow, Alfons Schäfer-Verwimp & Denilson Fernandes Peralta	
BRIÓFITAS DA RESTINGA DE IMBÉ, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL	81
Diego Alexandre Weber, Juçara Bordin & João Fernando Prado	
BRIÓFITAS DE DIFERENTES FITOFISIONOMIAS FLORESTAIS E CAMPESTRES: ESTUDO EM UMA ÁREA DE CONSERVAÇÃO NO SUDESTE DO BRASIL – PARQUE ESTADUAL DO IBITIPOCA	101
Tatiana Silva Siviero & Andréa Pereira Luiz-Ponzo	
BRIÓFITAS DO PARQUE PÉROLA DA SERRA, RIBEIRÃO PIRES, SÃO PAULO, BRASIL	119
Renato Xavier Araújo Prudêncio, Thiago Rocha Domiciano & Zélia Rodrigues de Mello	
HEPÁTICAS E ANTÓCEROS DO PARQUE MUNICIPAL DO GOIABAL, MUNICÍPIO DE ITUJUBA-MG, BRASIL	131
Amanda Leal da Silva & Lucas Mateus da Rocha	
DIVERSIDADE DE MUSGOS (BRYOPHYTA) DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA NO MUNICÍPIO DE BARRA DO CHOÇA, BAHIA	143
Ana Flávia Alves da Silva Rodrigues & Emilia de Brito Valente	
BRIOFLORA DA ILHA DE FERNANDO DE NORONHA, BRASIL	149
Carla Gomes Pereira & Paulo Eduardo A. S. Câmara	
BRIÓFITAS DE UM FRAGMENTO FLORESTAL URBANO DE MINAS GERAIS (BRASIL)	181
Luíza Araújo de Paiva, Juliana da Costa Silva, Marcella de Almeida Passarella & Andrea Pereira Luiz-Ponzo	

Instituto Anchietano de Pesquisas

São Leopoldo – Av. Unisinos, 950 - Bloco 1E108 - Rio Grande do Sul – Brasil

LEVANTAMENTO DE MUSGOS (BRYOPHYTA) DE UM FRAGMENTO URBANO REMANESCENTE DE CERRADO s.l. NO MUNICÍPIO DE ITUIUTABA (MG)	201
Lucas Chaves Leonel de Lima & Lucas Matheus da Rocha	
MUSGOS DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DO MUNICÍPIO DE VITÓRIA DA CONQUISTA, BAHIA, BRASIL	217
Aline Matos de Souza, Emília de Brito Valente & Cecília Oliveira de Azevedo	
HEPÁTICAS (MARCHANTIOPHYTA) EPÍFITAS DE DUAS ÁREAS DE FLORESTA ATLÂNTICA NO ESTADO DA BAHIA, BRASIL	225
Luciana Carvalho dos Reis, Hermes Cassiano de Oliveira & Cid José Passos Bastos	
COMPOSIÇÃO E ASPECTOS DE COMUNIDADES DE BRIÓFITAS DA REGIÃO DA CHAPADA DIAMANTINA, BRASIL	243
Rosinaldo Pereira Correia, Joice de Argolo Nascimento, Janaína da Purificação Santos Batista, Mércia Patrícia Pereira Silva & Emília de Brito Valente	
ANÁLISE COMPARATIVA DE BRIÓFITAS URBANAS DA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO COM DEMAIS TRABALHOS EM DIFERENTES FITOFISIONOMIAS BRASILEIRAS	255
Dimas Marchi do Carmo, Eduardo Custódio Gasparino & Denilson Fernandes Peralta	
OS GÊNEROS <i>CALYMPERES</i> E <i>SYRRHOPODON</i> (CALYMPERACEAE, BRYOPHYTA) EM FLORESTA ATLÂNTICA DO NORDESTE BRASILEIRO: ASPECTOS REPRODUTIVOS E DISTRIBUIÇÃO	273
Adaíses Simone Maciel-Silva, Renata Silva Farias, Kátia Cavalcanti Pôrto	
REPRODUÇÃO SEXUADA DE <i>FABRONIA CILIARIS</i> (BRID.) BRID. VAR. <i>POLYCARPA</i> (HOOK.) W.R. BUCK (FABRONIACEAE, BRYOPHYTA) NA CAATINGA: UM ESTUDO DE CASO NO BOQUEIRÃO DA ONÇA, BAHIA, BRASIL	287
Elaine Maiara Bonfim Nunes, Maria Jaciane de Almeida Campelo, Adaíses Simone Maciel Silva	
PALINOLOGIA DE ESPÉCIES SELECIONADAS DA FAMÍLIA POTTIACEAE (BRYOPHYTA)	303
Raquel Saar Rodrigues & Andréa Pereira Luiz-Ponzo	
O QUE ENSINAMOS SOBRE AS PRIMEIRAS PLANTAS TERRESTRES: ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO.....	319
Nívea Dias dos Santos, Natália Ferreira da Silva, Tiago Pinheiro de Oliveira	



**Este volume de Pesquisas, Botânica homenageia Olga Yano
Na oportunidade de sua aposentadoria**

OLGA YANO

Sempre em busca do conhecimento sobre a flora de briófitas do Brasil

No momento da aposentadoria da Dra. Olga Yano, pesquisadora da Seção de Briologia do Instituto de Botânica, da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, pesquisadores brasileiros e estrangeiros expressam sua homenagem e agradecem as inúmeras contribuições feitas à Briologia e à Botânica brasileira por esta pesquisadora.

Dra. Olga é conhecida pelo rigor científico, dedicação e ética profissional, mas também pelo seu temperamento “difícil” e pelo grande coração, escondido atrás do seu jeito (quase) sempre sério de ser e de tratar com as pessoas. É comum ouvirmos dizer: “*Não é fácil lidar com Olga!*”, mas também é igualmente comum escutarmos: “*Olguinha é um amor!*” E é sobre esta pessoa e sobre esta grande pesquisadora que temos o desafio de escrever...

Olga graduou-se em Ciências Biológicas (1966-1971) pela Universidade de São Paulo. Atuou como professora de Ensino Médio no período de 1969 a 1981, sendo considerada “carrasca” pelos alunos, apesar de ter sido paquerada por muitos deles... Ainda durante a graduação ingressou como estagiária de Iniciação Científica no Instituto de Botânica da Secretaria de Meio Ambiente de São Paulo, sob a orientação do Dr. Carlos Eduardo de Mattos Bicudo, porém trabalhando diretamente com o Mestre Daniel Vital, com o qual publicou o seu primeiro artigo científico, sobre a ocorrência do gênero *Garckea* Mull. Häl., Ditrichaceae, Bryophyta, no Brasil. O seu ingresso como pesquisadora do Instituto de Botânica, ocorreu mediante concurso público, em 1976.

Realizou Mestrado em Farmacologia na Universidade Federal de São Paulo, em 1975, e defendeu dissertação sobre a família Leucobryaceae no Estado de São Paulo, sob a orientação do Dr. Adauto Ivo Milanez. O estudo florístico/taxonômico desta importante família de musgos para o Brasil foi objeto de sua tese de doutorado em Ciências (Botânica), defendida em 1992 e igualmente orientada pelo Dr. Milanez na Universidade de São Paulo.

Ainda antes de ingressar no Doutorado, foi convidada a participar do Programa de Pós-Graduação do Instituto de Pesquisas da Amazônia (INPA), onde atuou no período de 1979 a 1985, sem orientar alunos, porém ministrando anualmente uma disciplina de briófitas com duração de um mês. Vinculada aos Programas de Pós-graduação em Botânica da Universidade de São Paulo e, posteriormente, ao Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente do Instituto de Botânica de São Paulo, foi orientadora de Mestrado e Doutorado dos seguintes briólogos: Denise Pinheiro da Costa, atualmente pesquisadora do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ); Cid José Passos Bastos, atualmente professor da Universidade Federal da Bahia (UFBA), Denilson Fernandes Peralta, hoje pesquisador do Instituto de Botânica de São Paulo (IBt) e Juçara Bordin, hoje professora da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Também foi orientadora de Mestrado da professora da Universidade de Santa Cecília

(UNISANTA), Zélia Mello. Além destes orientados oficiais, outros briólogos iniciaram seus estudos, estagiaram ou desenvolveram parte de seus estudos com o auxílio da Dra. Olga, entre os quais citamos Dra. Regina Célia Lobato Lisboa, Dra. Eunice Lemos-Michel, Dra. Maria Isabel Oliveira e Silva, Dra. Kátia Cavalcanti Pôrto, Dra. Andréa Luiz-Ponzo e Dr. Hermes Cassiano de Oliveira.

Olga foi responsável pela orientação dos estudos de quatro importantes famílias de briófitas monografadas para o Brasil: Metzgeriaceae, Lejeuneaceae, Polytrichaceae e Fissidentaceae, as quais foram tema das teses de seus alunos Denise, Cid, Denilson e Juçara, defendidas em 1999, 2004, 2009 e 2011, respectivamente. Além destes, publicou 152 trabalhos científicos, incluindo artigos, livros e capítulos de livros, resultado de um planejamento e decisão tomada quando ingressou no Instituto de Botânica: publicar ao menos três artigos por ano! Dentre estes trabalhos, destacam-se as citações de novas ocorrências de briófitas para o país e os diversos *checklists* que muito contribuíram para o conhecimento atual sobre a brioflora brasileira, propiciando o reconhecimento da relevância do estudo das briófitas e fundamentando, ainda hoje, inúmeros trabalhos desenvolvidos por diferentes pesquisadores.

Realizou numerosas expedições para coleta de briófitas em praticamente todo o território brasileiro, coletando amostras em todos os estados, exceto Rondônia, Roraima, Acre e Amapá, atingindo até a presente data o número de 33.913 amostras coletadas, as quais estão registradas em 25 minuciosamente organizados cadernos de campo. Além de briófitas, Dra. Olga contribuiu na coleta de líquens, fungos, licófitas, samambaias e outros grupos vasculares de plantas, em todos os domínios fitogeográficos do país. Sempre deu muita atenção e importância às coletas, pois, como reitera, aprendeu com o Dr. Schuster que “um bom taxonomista precisa conhecer as espécies em campo e também no herbário, já que as amostras *in situ* são diferentes das amostras secas depositadas nos acervos de herbário”.

Em 1981, participou da criação da Sociedade Botânica de São Paulo (SBSP). Desde 1971 é membro da Sociedade Botânica do Brasil (SBB), participando de praticamente todos os Congressos de Botânica, sempre representando a Briologia brasileira que, no início, se fazia presente com apenas um ou dois trabalhos. Hoje, graças a esta constante participação de Olga nos congressos e da formação de um grupo maior de briólogos, a Briologia encontra-se bem representada na SBB, inclusive com um Núcleo de Especialistas em Briófitas (NEB), o qual se reúne anualmente, a cada Congresso.

Sempre esteve disponível a viajar pelo país ministrando disciplinas especializadas em cursos de Graduação e Pós-Graduação, identificando material de herbário, bem como proferindo palestras em eventos científicos variados. Participa do Conselho Regional de Biologia (1ª Região) desde 1987, quando o mesmo foi implementado, tendo integrado a primeira diretoria e é membro do Conselho Federal de Biologia desde 2012. Foi editora gráfica da Revista *Rickia*, *Revista Brasileira de Botânica* e *Tropical Bryology* e atua como assessora de diversas revistas brasileiras.

Ao longo de sua trajetória científica, Olga descreveu três novas espécies de briófitas para a Ciência: *Ocoblepharum leucobrioides* O. Yano (descrita em 1993), *Sphagnum tabuleirense* O. Yano & H.A. Crum (descrita em 1992) e *Fissidens pseudoplurisetus* Bordin, Pursell & Yano (descrita em 2011) e foi homenageada com seu nome sendo dado a outras três espécies: *Radula yanoella* Schuster (descrita em 1984), *Cololejeunea yanoanae* Tixier (descrita em 1991) e *Fissidens yanoae* Pursell (descrita em 1994).

Neste pequeno texto procuramos destacar apenas alguns dos aspectos profissionais mais relevantes de uma das pessoas mais importantes da Briologia brasileira, aquela que iniciou, juntamente com Daniel Vital, os estudos de briófitas no Brasil e que muito contribuiu (e contribui!) com o que sabemos hoje e com a formação de boa parte da dos briólogos brasileiros.

Enfim, Olga não é só uma excelente profissional, mas também uma grande pessoa e as expressões de carinho, agradecimento e simpatia de algumas das pessoas que conviveram com ela demonstram isto.

Testemunhos

"Após realizar dissertação de mestrado estudando os Mixomicetos, os meus primeiros passos na Briologia foram dados, incentivada pelo saudoso Dr. Geraldo Mariz, em um estágio com a Dra. Olga Yano, na Seção de Briologia do Instituto de Botânica. Na ocasião, como sempre, Olga separou várias amostras para identificação e, entre essas, algumas "cascas de banana". E, obviamente, "escorreguei" em várias delas. Depois ela vinha conferir com paciência as identificações e me mostrava as características não percebidas; e aí eu fui seguindo e gostando das surpresas embutidas no estudo das briófitas. Entre as várias qualidades que aprecio em Olga é a sua disponibilidade com relação às identificações e em atender as minhas demandas de literatura, sempre fácil de localizar na sua biblioteca tão completa e bem organizada".

Kátia Pôrto, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

"Certa vez, estava eu identificando material, com auxílio da Dra. Olga, no IBt. Depois de inúmeras tentativas de cortar um filídio, chamei-a para ver minha lâmina. Ela franziu o nariz, desaprovando meu corte, passou a mão no material e cortou o filídio, em um golpe certeiro! Encontrei as células que precisava para dar nome à espécie e nós duas rimos muito!! Hoje, quando um aluno meu se lamenta que eu corto muito bem e ele nunca irá conseguir, conto esta história, que começa com o nariz franzido e termina com um belo sorriso!"

Andrea P. Luizi-Ponzo, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)

"Conheci a Olga em 2005, após escrever uma carta solicitando orientação de estágio, por sugestão do meu querido e saudoso orientador de graduação, Dr. Ronaldo Wasum. Logo me interessei pelo estudo das briófitas e ingressei no mestrado, sob sua orientação, feliz e apreensiva, pois Ronaldo me dizia que Olga era uma excelente pesquisadora, porém era rígida e gostava de tudo muito certinho... Sorte a minha que eu também gostava de tudo certinho! Tivemos uma afinidade e desenvolvemos um carinho recíproco desde o início,

talvez pela seriedade de Olga quebrada pelos meus abraços sempre que voltava de uma viagem, pelas minhas risadas e sorrisos constantes (exceto quando ela me xingava, obviamente....). Nos seis anos que passei em São Paulo, Olga preocupou-se não apenas com minha formação acadêmica/científica, mas também cuidou para que eu sempre estivesse bem e demonstrava este cuidado através de gestos de carinho simples (simples como ela!) como me dar frutas colhidas no sítio, comidinhas gostosas e doces que alegravam o dia (ou adoçavam a cara feia que ela fazia quando eu colocava muito material nas lâminas, fazia cortes horríveis nos filídios, esquecia do ponto na abreviatura do nome de algum autor ou ainda, não sabia onde estavam os livros na sua sala!). Com ela eu tive uma ótima base científica. Aprendi sobre identificação de espécies, coleta, reconhecimento dos habitats principais de cada grupo. Aprendi a escrever e reescrever projetos e artigos... Mas aprendi, principalmente, sobre ética, profissionalismo, honestidade, seriedade com a pesquisa, dedicação e amor pelo que se faz! Tenho muito orgulho em dizer que fui orientada pela Dra. Olga Yano!"

Juçara Bordin, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS)

"Dra. Olga Yano – Um marco importante na minha vida

Conheci a Dra. Olga Yano quando ela esteve em visita à Dra. Dayse Vasques Martins, àquela época minha orientadora de Iniciação Científica. Depois, fiz um breve estágio no Instituto de Botânica, no ano de 1986, sob orientação da Dra. Olga. Tenho só palavras de agradecimento pela oportunidade que me ofereceu de realizar o meu Mestrado (1997-1999) e Doutorado (1999-2004) na Universidade de São Paulo sob sua orientação, bem como pela sua constante atenção em vários detalhes durante a minha estada em São Paulo. Agradeço muito pela gentileza de disponibilizar toda a sua bibliografia, para que eu fizesse o melhor possível. Agradeço, também, pela forma cuidadosa e criteriosa nas leituras dos textos, nas diversas opiniões sobre a melhor forma de organizar os dados, o seu constante zelo para que tudo fosse feito de forma correta. Portanto, o meu muito obrigado à Dra. Olga Yano, a quem devo muito da minha formação de briólogo."

Cid José Passos Bastos, Universidade Federal da Bahia (UFBA)

"Olga apareceu um dia em minha sala no Instituto de Botânica. Fazia então sua graduação na Universidade de São Paulo e queria estagiar. Já havia escolhido as briófitas para seu campo de estudo. Procurou-me não entendi porque, pois minha especialidade era e sempre foi a taxonomia das algas de águas continentais. Ofereceu-se para trabalhar de segunda a sexta-feira durante todo o horário do expediente do Instituto de Botânica. Queria aprender. Desde junho de 1969 até maio de 1971 foi minha estagiária de iniciação científica, com bolsa da FAPESP para desenvolver o projeto chamado "Levantamento florístico das Leucobryaceae do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga". Tive que estudar essa família de musgos para poder orientar os primeiros passos da Olga, mas seu desenvolvimento veio muito mais de seu próprio esforço do que da minha orientação. Olga estudou muito por conta

própria. Chamou-me a atenção desde os primeiros dias de nosso convívio a força de vontade e a deliberação da Olga. Tinha o espírito livre e sentia um prazer muito especial pelas saídas a campo; e palmilhamos o PEFI em busca de material de Leucobryaceae. Cresceu muito desde sua iniciação científica, a ponto de não me ser mais possível acompanhá-la. Mas, ela possuía motor próprio e foi-se embora em sua carreira de especialista nos musgos. Sempre de poucas palavras, mas com um espírito atilado de observação. Um dia descobriu que eu faço coleção de corujas, de enfeites com aparência de coruja. Passou imediatamente a ser a principal doadora de peças para a minha coleção, pois é um tipo de coleção em que devo ganhar, jamais comprar, as corujinhas. Olga estudante, Olga colega profissional, Olga amiga. Sempre convivi com todas e de todas gostei e gosto.”

Carlos Eduardo de Mattos Bicudo, Instituto de Botânica (IBt)

“Para Olga, muito obrigada! Obrigada pela amizade de décadas, pelos muitos momentos de descontração, pelos bolos deliciosos dos seus aniversários, pelas várias mudas de orquídeas que você me deu, enfim, pela convivência tão boa que sempre tivemos. Como colega de trabalho, tenho muito a agradecer pelos materiais incríveis que você, mesmo não trabalhando com algas, sempre fez questão de coletar nos mais diversos cantos desse país e me trazer maravilhosamente bem preservados. Além disso, minha admiração pelos muitos briologistas que você formou e que certamente estão continuando seu trabalho pioneiro.

Célia Sant’Anna, Instituto de Botânica (IBt)

“Acompanho a carreira de Olga Yano desde o curso de graduação na Universidade de São Paulo - USP, História Natural então mudado para Ciências Biológicas. O curso era um dos pioneiros no novo campus da Cidade Universitária, com os estudantes isolados e dependendo de um errático ônibus da Viação Vany que saía do Anhangabaú, depois substituído pela imponente linha 929 da CMTc. Quieta, discreta, extremamente ética e sempre uma colega disposta a ajudar com muita paciência colegas estabancados, com todo material exigido rigorosamente em dia. Depois vieram as disciplinas taxonômicas do Instituto de Botânica oferecidas pela Sessão de Criptógamos para a USP, no próprio Instituto, paralelamente a estágios. Enquanto me dedicava às pteridófitas, lá estava Olga com as briófitas, grupo irmão órfão (nem angiospermas, nem “boas criptógamas” como as algas e fungos). A iniciação em uma especialidade era bem mais trabalhosa, com literatura escassa, na base de fotocópias, fotos e microfichas. Bolsas de estudo e pesquisa eram algo raríssimo. Os almoços “traga seu lanche” numa grande mesa no Instituto, com discussões sempre instrutivas, em geral “presididas” pelo Dr. Fidalgo, foram importantes para a formação dos estagiários. Veio a luta pelo reconhecimento da profissão de Biólogo com Olga ajudando na divulgação. Continuou sempre ligada ao Conselho Federal, depois Regional de Biologia. Implacável ao conferir todas as atas de cada assembleia da Sociedade Botânica do Brasil tanto na forma como no conteúdo. Revisora cuidadosa,

sempre construtiva na editoração de artigos, generosamente cedendo seu tempo e experiência para a melhoria da nossa Botânica. Sempre franca, mesmo na crítica ministrada de maneira firme, porém justa e amável. Com muita paciência Olga sempre aturou os comentários jocosos em relação a plantas terrestres não vasculares. As brincadeiras somente chegaram a um impasse quando com toda dedicação identificou material fragmentário enviado como provocação. Para me redimir, foram mais de 500 amostras de briófitas coletadas em Mato Grosso. Mas, nem por isso perdoou (mea culpa!), apenas o fazendo ditada pelo seu coração de ouro. Essas coletas também fizeram com que eu mantivesse um estagiário que cuidasse das mesmas. Olga sempre se dispôs a abrir espaço e dedicar tempo a estes estudantes permitindo o aprimoramento de sua formação científica e acadêmica com bons resultados. Considero algo precioso e uma grande honra ter uma colega e amiga como a Olga. Parabéns, menina!"

Paulo Windisch, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

"Na condição de pós-graduanda no Instituto de Biociências da USP tive a oportunidade de partilhar com Olga momentos que fazem parte das boas lembranças daqueles tempos de estudante. Um dos pontos que tínhamos em comum era que nós duas trabalhávamos com organismos considerados pelos demais alunos como fora do padrão em Botânica e tínhamos orientadores que atuavam como uma espécie de "barriga de aluguel", pois suas especialidades não incluíam nem briófitas nem mixomicetos (Adauto I. Milanez e Leopoldo M. Coutinho). Gostaria de destacar duas das suas características, dentre as que me cativaram: seu semblante aparentemente sério mas que me parecia conter um sorriso amigo por dentro e sua disponibilidade, implícita em seus gestos e atitudes, sem alardes, condizente com seus ancestrais asiáticos".

Láise Andrade, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

"Conhecer a Professora Olga Yano no IBt, foi uma das grandes oportunidades de conviver com uma referência bibliográfica 'ao vivo e em cores'. E ao fazer sua disciplina sobre briófitas, pude perceber o quão obstinada ela sempre foi na busca da realização de seus sonhos briológicos! Eu, que alguns consideram como um rato de biblioteca, me senti um pequenino camundongo frente à sua bem organizada e farta biblioteca. O carinho com que cuida de seus obras e principalmente de suas amostras (milhares!) de briófitas é contagiante. E da mesma forma o capricho com que nos cobrou em sua disciplina para que observássemos com esmero, anotássemos e nos lembrássemos do que estávamos aprendendo foi inspirador para o prosseguimento de minha carreira. Nunca esquecerei o dia em que a Professora Olga fez uma sabatina conosco, chamando-nos um a um para sua sala. Ao descobrir que eu não lembrava de todas as características das briófitas que já havia identificado, ela sentenciou: 'faça novamente!'. E lá fui eu fazer, com a humildade e dedicação que só se aprende com bons exemplos!"

Adriano Afonso Spielmann, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS)

“Doutora Olga Yano foi minha primeira referência no mundo da briologia. Em 2004, ainda como aluno de graduação, dando meus primeiros passos na Iniciação Científica, escrevi uma carta para ela na qual pedia um auxílio para iniciar o estudo de briófitas no interior do estado do Ceará. Meio sem foco, quase sem saber por onde começar, recebi sua carta-resposta na qual me convidava para um estágio no Instituto de Botânica e em anexo, materiais que nortearam o início de meus estudos. Tive a oportunidade de realizar dois estágios sob a orientação dela e a partir daí não parei mais. Se hoje sou um briólogo, com certeza ela tem grande participação nisso.”

Hermeson Cassiano de Oliveira, Universidade Estadual do Piauí (UESPI)

“Conheci a Dra. Olga nos Congressos de Botânica, sempre muito participativa, mas tive maior contato e conhecimento dela através do colega Dr. Ronaldo Wasum, que devotava enorme admiração por Olga. Posteriormente comecei um contato maior com Olga em função da Revista Pesquisas Botânica, para a qual passou a contribuir com seus trabalhos de maneira extremamente séria e sistemática. Tenho grande admiração por Olga, pela pesquisadora que é e pelo legado deixado a este grupo de briólogos, para o qual ela é referência. Agradeço de coração pela grande contribuição nos estudos, identificações e atualizações da coleção de briófitas do Herbário PACA”.

Maria Salete Marchioretto, Instituto Anchieta de Pesquisas/UNISINOS, Herbarium Anchieta-PACA.

“Ainda como aluna de mestrado da primeira turma de pós-graduação do Instituto de Botânica eu resolvi cursar a disciplina de Briófitas ministrada por uma de minhas bibliografias na graduação. Surpreendente foi perceber que mais que uma referência em briófitas, a Dra. Olga Yano, de aparência séria e brava, é uma pessoa de grande coração, sempre disposta a ajudar aos interessados nas briófitas. Embora tenha me apaixonado pelos líquens primeiro, devo agradecer à Dra. Olga por me apresentar a esse maravilhoso mundo das briófitas, que confesso, são minha segunda paixão.”

Luciana Canêz, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

“A primeira vez que encontrei Olga foi num alojamento em que os participantes do Congresso Nacional de Botânica podiam se hospedar. Três anos depois voltei a encontrar a Olga: eu como candidata a bióloga do Centro de Pesquisas Aplicadas de Recursos Naturais da Ilha do Cardoso, ela como integrante da banca examinadora. Mais três anos e fui transferida para o Instituto de Botânica de São Paulo. Ai conheci Olga Yano. A fama não era das melhores - brava, MUITO BRAVA. De olhar quase feroz, quando explico para as pessoas que o trabalho dela é com aquelas coisas - "quase" plantas - as briófitas. Na verdade, ela é séria, exigente (mais com ela mesma do que com os outros), sincera, pontual, eficiente, correta e confiável, solidária, simples, bem humorada, boa companhia e amiga. Apaixonada pelas briófitas, se

preocupa com a formação de novos briólogos, com a qualidade e a divulgação das pesquisas e das publicações. Para curtir mais a vida, Olga se aposentou em 2014. Mas parece que não adiantou muito.... Está curtindo a vida - só não entendi porque deixou de fazer as fotografias que gostava tanto - mas continua super ocupada com suas atividades no Conselho de Biologia em defesa dos biólogos e da profissão, publicando artigos científicos, avaliando artigos para publicação, participando de Congressos e de sua organização, incentivando novos briólogos, ministrando cursos, fazendo palestras, coletando e identificando as briófitas (já tem mais de 31 mil números coletados pessoalmente) e pelo jeito não vai parar...Ainda bem!"

Elizabeth Lopes, Instituto de Botânica (IBT)

"Era uma manhã fria de 1987 e eu esperava desde as 6 horas, sentada no degrau próximo ao estacionamento no Instituto de Botânica de São Paulo. Em minhas mãos guardava um papel com alguns nomes de pesquisadores de briófitas e algas, onde aguardava ansiosamente o primeiro que chegasse daquela lista, pois iria pedir um estágio. Surge um carro e desce Olga. Aproximo-me e falo de minha intenção em realizar um estágio de aperfeiçoamento. Olga me olhou, pensou e me convidou para entrar, assim poderíamos conversar melhor em sua sala. Depois de uma rápida conversa, apresentou-me a sala de estagiários e a uma pilha de livros, comunicando que meu estágio havia acabado de começar. Ao mesmo tempo estava feliz e preocupada por não saber o que iria acontecer... Foi assim que a conheci e daí por diante ela me apresentou o mundo da pesquisa, das coletas e dos congressos nacionais de botânica. Tive a oportunidade de apresentar-lhe a universidade em que trabalhava e foi quando começaram as expedições de estudos com os alunos e professores. Era fascinante o conhecimento "in loco" nas matas das regiões litorâneas do estado de São Paulo, assim como no Parque Nacional de Itatiaia no Rio de Janeiro. Eu ficava cada vez mais maravilhada e apaixonada pelo mundo diminuto das briófitas. As saídas para coletar, estar com Olga no campo era sempre prazeroso, ver sua habilidade desbravando o manguezal não tinha preço. Sempre preocupada em ensinar como reconhecer diversos grupos de musgos, hepáticas e antóceros, com sua "lupinha" em punho destacava as características mais marcantes. Não tinha tempo ruim, certa vez passamos o dia inteiro dentro da restinga do Guaraú em Peruíbe, os mosquitos e mutucas foram insuportáveis, então desesperada falei: "Olga, vamos embora! Não estou suportando tanto mosquito e mutuca." Ela responde: "Você quer ser uma pesquisadora? Então tem que suportar." Naquele momento percebi a grandeza do pesquisador científico, sua dedicação, doação e perseverança fazem a diferença e certamente a natureza agradece. Quando meu estágio terminou, pensei na possibilidade de continuar trabalhando com Olga, então com seu apoio comecei a elaborar um projeto maior, a criação de um herbário científico na universidade, alguns anos organizando e com o reforço do Dr. Vinícius Castro Souza, finalmente inauguramos o Herbário HUSC na cidade de Santos. Até hoje é o único herbário científico do litoral do Estado de São Paulo. Qual foi a primeira

exsicata do herbário? Não poderia ser diferente, Leucobryum albidum, doação de Olga é claro!"Bom, estamos em 2015 e posso afirmar que naquela manhã fria de 1987 minha vida mudou para sempre, com a mentora Olga Yano aprendi o que é uma vida dedicada à pesquisa, voltada ao universo das briófitas. Dedicção, disciplina, organização, determinação e nunca desistir ao primeiro sinal de problema. Obrigado por uma vida de ensinamentos."

Zélia Mello, Universidade Santa Cecília (Unisanta)

"O tempo é implacável. Determina o princípio e o fim de tudo em nossas vidas. Presencia o que fazemos de bom e de errado registrando os limites. Felizmente registros não se apagaram das coisas boas que tive o prazer de conhecer, aprender ou participar, já que as ruins pude com satisfação ignorar e esquecer. Em 1959 vim do Rio de Janeiro para São Paulo com uma finalidade: montar uma seção para o estudo de criptógamos apesar de ter-me orientado para o estudo de fungos. Fui abrindo oportunidades de estágio para minha avaliação e possível contratação para compor minha equipe. Apareceram interessados diversos para todas as áreas criptogâmicas exceto uma, a de briófitas. Anos passaram quando surgiu Olga Yano. Lembro-me que retornava de viagem e Aduino Ivo Milanez comunicava-me tê-la aceitado como sua estagiária. Observando-a à distância fui anotando suas características. De pronto o que mais me impressionou foi sua seriedade na ampla extensão da palavra. Mostrava-se séria no trato com as pessoas, nas atitudes profissionais e principalmente na execução de seus trabalhos. Daí fixei meu conceito sobre ela. Sua seriedade revelava outros valores mostrando-a como uma pessoa digna, altamente responsável e por essa integridade, confiável sob todos os aspectos. Cheguei então a outra conclusão: o Instituto de Botânica não poderia abrir mão de sua presença no seu quadro de pesquisadores-científicos. Também por conta de todos esses fatos compreendi o porquê de nunca tê-la considerado como a minha subordinada, mas sim, como excelente companheira de trabalho. Tornamo-nos co-participantes de muitas lutas. Assim, junto com Noemy Yamaguishi Tomita e Aduino Ivo Milanez participamos da luta pela regulamentação da profissão de biólogo, estivemos presentes na administração do Conselho Regional de Biologia (CRBio-1). Compartilhamos da equipe da USP, sob a direção do Prof. Dr. Shozo Motoyama na coleta de dados para avaliação dos reflexos da revolução de 1964 na evolução da pesquisa científica e tecnológica no Brasil, assim como em equipe de OAB pela qual fomos laureados.

Deliberadamente deixei de falar sobre seus trabalhos em briófitas já que seu nome se impôs como um marco no estudo de Briologia do país. Também evitei datas já que o sexo feminino não as aprecia, mas não desejo ser ingrato ao tempo que por muitos anos me permitiu contar com a colaboração de Olga antes e depois de minha aposentadoria, tornando-a sempre presente como um presente que hoje me permite participar de sua justa homenagem."

Oswaldo Fidalgo, Biólogo, micólogo, pesquisador-científico aposentado e ex-diretor do Instituto de Botânico de São Paulo.

Algumas de suas publicações:

YANO, O. & LUIZI-PONZO, A.P. 2014. Adições à Brioflora do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. *Rev. Biol. Neotrop.* 11(2): 71-96.

BORDIN, J. & YANO, O. 2013. Fissidentaceae (Bryophyta) do Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica* 22, Instituto de Botânica, 168 pp.

PERALTA, D.F. & YANO, O. 2011. Checklist de briófitas (Anthocerotophyta, Bryophyta e Marchantiophyta) do Estado de São Paulo. *Biota Neotropica* 11(1a): 1-5.

YANO, O. & PERALTA, D.F. 2011. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: briófitas (Anthocerotophyta, Bryophyta e Marchantiophyta). *Boletim de Botânica* 29 (2). Ed. Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 165 pp.

BORDIN, J. & YANO, O. 2010. Lista das briófitas (Anthocerotophyta, Bryophyta, Marchantiophyta) do Rio Grande do Sul, Brasil. *Pesquisas, Botânica* 61: 39-170.

YANO, O. & PERALTA, D.F. 2009. *Flora de Grão Mogol, Minas Gerais: Briófitas (Bryophyta e Marchantiophyta)*. *Boletim de Botânica* 27: 1-26.

BORDIN, J. & YANO, O. 2009. Novas ocorrências de Musgos (Bryophyta) para o Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 32: 455-477.

BORDIN, J. & YANO, O. 2009. Novas ocorrências de antóceros e hepáticas para o Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 32: 189-211.

BORDIN, J. & YANO, O. 2009. Briófitas do Centro Urbano de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. *Hoehnea* 36: 7-71.

BASTOS, C.J.P. & YANO, O. 2009. O gênero *Lejeunea* Libert (Lejeuneaceae) no Estado da Bahia, Brasil. *Hoehnea* 36: 303-320.

YANO, O.; BORDIN, J. & PERALTA, D.F. 2009. Briófitas dos Estados do Ceará, Maranhão, Paraíba, Piauí e Rio Grande do Norte (Brasil). *Hoehnea* 36: 387-415.

YANO, O.; VISNADI, S.R. & PERALTA, D.F. 2009. Capítulo 15. Briófitas. In: M.I.M.S. LOPES; M. KIRIZAWA; M.M.R.F. MELO (orgs.) *Patrimônio da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba*. São Paulo, p. 255-267.

YANO, O. & PERALTA, D.F. 2008. Antóceros (Anthocerotophyta) e Hepáticas (Marchantiophyta). In: J. A. RIZZO (org.) *Flora dos Estados de Goiás e Tocantins: Criptógamos*, v. 7, p. 1-110.

PERALTA, D.F.; BORDIN, J. & YANO, O. 2008. New mosses records (Bryophyta) for Goiás and Tocantins States, Brazil. *Acta Botanica Brasilica* 22: 834-844.

BASTOS, C.J.P. & YANO, O. 2008. O gênero *Ceratolejeunea* Jack & Steph. (Lejeuneaceae, Marchantiophyta) no Estado da Bahia, Brasil. *Hoehnea* 35: 69-74.

YANO, O. & PERALTA, D.F. 2008. Briófitas da Ilhabela, Estado de São Paulo, Brasil. *Hoehnea* 35: 111-121.

PERALTA, D.F.; BORDIN, J. & YANO, O. 2008. Novas ocorrências de briófitas nos estados brasileiros. *Hoehnea* 35: 123-158.

YANO, O. 2008. Catálogo de antóceros e hepáticas brasileiros: literatura original, basônimo, localidade-tipo e distribuição geográfica. *Boletim do Instituto de Botânica* 19: 1-110.

SOUSA, M.A.R.; GOMES-KLEIN, V.L.; REZENDE, M.H. & YANO, O. 2008. Antóceros e Hepáticas do Parque Estadual da Serra dos Pireneus e Arredores, Município de Pirenópolis, Goiás, Brasil. *Revista de Biologia Neotropical* 5: 1-16.

YANO, O. & PERALTA, D.F. 2008. Briófitas do Espírito Santo existentes no "Herbário Científico Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo", Instituto de Botânica, São Paulo, Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão* 24: 5-100.

YANO, O. & PERALTA, D.F. 2008. Musgos (Anthocerotophyta e Marchantiophyta). *Flora dos Estados de Goiás e Tocantins*: Criptógamos, vv. 7. Ed. PRPPG/UFG, 277 p.

YANO, O. & PERALTA, D.F. 2008. Tipos nomenclaturais de briófitas no Herbarium Anchieta (PACA), Rio Grande do Sul, Brasil. *Pesquisas, Botânica* 59: 7-70.

PERALTA, D.F. & YANO, O. 2008. Briófitas do Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba, Estado de São Paulo, Brasil. *Iheringia, Série Botânica* 63: 101-127.

YANO, O. & PERALTA, D.F. 2007. Briófitas da Ilha do Bom Abrigo, Estado de São Paulo, Brasil. *Hoehnea* 34: 87-94.

YANO, O. & PERALTA, D.F. 2007. Musgos (Bryophyta). *Flora dos Estados de Goiás e Tocantins* / Criptógamos, v. 6. Ed. UFG, 333 p.

YANO, O. & PERALTA, D.F. 2007. Musgos (Bryophyta). In: J. A. RIZZO (org.) *Flora dos Estados de Goiás e Tocantins*. Goiânia: PRPG - Universidade Federal de Goiânia, v. 6: 1-333.

YANO, O. & PERALTA, D.F. 2007. As briófitas ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo. In: M. SIMONELLI & C.N. FRAGA (orgs.) *Espécies da Flora Ameaçada de Extinção no Estado do Espírito Santo*. Vitória: v. 1: 81-87.

YANO, O. & PORTO, K.C. 2006. Diversidade das briófitas das matas serranas do Ceará, Brasil. *Hoehnea* 33: 7-39.

PERALTA, D.F. & YANO, O. 2006. Novas ocorrências de Musgos (Bryophyta) para o Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 29: 49-65.

YANO, O. 2006. Novas adições ao catálogo de Briófitas Brasileiras. *Boletim do Instituto de Botânica* (São Paulo) 17: 1-142.

BASTOS, C.J.P. & YANO, O. 2006. Lejeuneaceae holostipas (Marchantiophyta) no Estado da Bahia, Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 20: 687-700.

YANO, O. & PERALTA, D.F. 2006. Briófitas coletadas por Daniel Moreira Vital no estado da Bahia, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica* 18: 33-73.

JOYCE, M.V.; MELLO, Z. R. & YANO, O. 2006. Briófitas da Ilha das Palmas, Guarujá, São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica* 18: 101-109.

YANO, O. & BORDIN, J. 2006. Novas ocorrências de briófitas para o Rio Grande do Sul, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica* 18: 111-122.

BASTOS, C.J.P. & YANO, O. 2006. Briófitas de restinga das regiões metropolitanas de Salvador e Litoral Norte da Bahia, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica* (São Paulo) 18: 197-205.

YANO, O. 2006. Novas adições as briófitas brasileiras. *Boletim do Instituto de Botânica* (São Paulo) 18: 229-233.

YANO, O. & LUIZI-PONZO, A. 2006. Chonecolea doellingeri (Chonecoleaceae, Hepaticae), taxonomia e distribuição geográfica no Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 29: 783-788.

YANO, O. & PERALTA, D.F. 2006. Novas ocorrências de briófitas para os estados de Alagoas e Sergipe, Brasil. *Arquivos do Museu Nacional* 64: 287-297.

SILVA, M.I.M.N. & YANO, O. 2000. Musgos de Mangaratiba e Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. *Boletim Instituto de Botânica* 14, 161 pp.

YANO, O. 2000. Briófitas. In: M. P. MENDONÇA; L.V. LINS (orgs.) *Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas de extinção da Flora de Minas Gerais*. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, p. 87-95.

YANO, O. & COSTA, D.P. 2000. Flora do Estado de Goiás e Tocantins. Criptógamos: Briófitas. In: José Angelo RIZZO (org.) *Flora de Goiás e Tocantins*. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, v. 5: 1-33.

YANO, O. 1998. Briófitas do Estado de São Paulo. In: C.A. JOLY; C.E.M. BICUDO (orgs.) *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil. 2. Fungos Macroscópicos e Plantas*. São Paulo: FAPESP, p. 37-46

YANO, O. 1998. Musgos e Hepáticas. In: ALVES, R.J.V. (org.) *Ilha da Trindade e Arquipélago Martin Vaz, um ensaio Geobotânico*. Rio de Janeiro: Serviço de documentação da Marinha, p. 1-144.

YANO, O. & GRADSTEIN, S.R. 1997. *Genera of hepatics*. Gottingen: Geobotanisches Institut, 29 pp.

YANO, O. 1984. Briófitas. In: FIDALGO, O. & BONONI, V.L.R. (orgs.) *Técnicas de coleta, preservação de herborização de material botânico*. São Paulo: Instituto de Botânica, v. 4.

YANO, O. 1981. Bryophyta. In: S.H. HURLBERT; G. RODRIGUEZ & N.D. SANTOS (orgs.). *Aquatic biota of tropical South America Part. 2. Anarthropoda*. San Diego: San Diego State University, v. 2: 41-49.

Publicações on line:

YANO, O. 2010. *Levantamento de novas ocorrências de briófitas brasileiras*. Instituto de Botânica, Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, SP. Disponível em: http://botanica.sp.gov.br/files/2013/09/virtuais_1briofitas.pdf

YANO, O. 2011. *Catálogo de Musgos brasileiros: literatura original, basônimo, localidade-tipo e distribuição geográfica*. Instituto de Botânica, Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, SP. Disponível em: http://botanica.sp.gov.br/files/2013/09/virtuais_2musgos.pdf

YANO, O. 2013. *Adição ao levantamento de novas ocorrências de briófitas brasileiras (2009-2011)*. Instituto de Botânica, Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, SP. Disponível em: http://botanica.sp.gov.br/files/2011/11/adicao_de_briofitas.pdf

Agradecimentos:

Este texto foi escrito por Juçara Bordin, Andréa Luiz-Ponzo e Kátia Pôrto, as quais agradecem a todos os que colaboraram com informações sobre Olga e, especialmente, àqueles que, de forma prestativa e carinhosa se dispuseram a escrever seus depoimentos, aqui publicados, mesmo quando solicitados de última hora.

CHEILOLEJEUNEA YANOE C. BASTOS (MARCHANTIOPHYTA, LEJEUNEACEAE), UM NOVO NOME PARA STREPSILEJEUNEA MUSCICOLA HERZOG

Cid José Passos Bastos¹

Recebido em 08.04.2015, Aceito em 13.05.2015.

Abstract

In the study of American species of the genus *Cheilolejeunea* (Spruce) Schiffn., some type specimens have been examined and a new name for *Strepsilejeunea muscicola* Herzog is proposed here, since that *Strepsilejeunea* is currently accepted as a synonym of *Cheilolejeunea*. However, a new combination for this name is not possible because the name *Cheilolejeunea muscicola* has been previously adopted for a species from New Zealand. Description and illustrations for species are provided.

Key words: *Cheilolejeunea*, taxonomy, Neotropic.

Resumo

No estudo das espécies americanas de *Cheilolejeunea* (Spruce) Schiffn. alguns espécimes-tipos foram examinados, e um novo nome para *Strepsilejeunea muscicola* Herzog é aqui proposto, uma vez que *Strepsilejeunea* é aceito como sinônimo de *Cheilolejeunea*. Entretanto, uma nova combinação para esse nome não é possível, uma vez que o nome *Cheilolejeunea muscicola* Steph. já foi adotado para uma espécie da Nova Zelândia. Descrição e ilustração são fornecidas para a espécie.

Palavras-chave: *Cheilolejeunea*, taxonomia, neotrópico.

Introdução

Cheilolejeunea (Spruce) Schiffn. é um dos maiores gêneros da família Lejeuneaceae, com ca. 170 nomes aceitos (Ye 2010), mundialmente distribuído, porém com maior riqueza nas regiões tropicais e subtropicais, principalmente nas Américas, África e no leste e sudeste da Ásia. No Brasil há registro de 38 espécies, conforme a Lista de Espécies da Flora do Brasil (Bastos, 2014a). Bastos (2010, 2011, 2012a, b, c, d, 2014b) tem estudado a taxonomia do gênero no neotrópico, com descrições de novas espécies, combinações novas e sinonimizações, o que tem melhorado o conhecimento do gênero no neotrópico.

Durante os estudos do gênero *Cheilolejeunea* nas Américas, alguns tipos nomenclaturais foram examinados. Dentre esses, *Strepsilejeunea muscicola* Herzog, descrita para a Bolívia, cujo espécime encontra-se depositado no

¹ Doutor em Ciências, Área de Botânica. Universidade Federal da Bahia, Brasil, Instituto de Biologia, Departamento de Botânica, Laboratório de Taxonomia de Briófitas. Campus de Ondina, 40170-280 Salvador, Bahia, Brasil. E-mail: cidbastos@gmail.com

Museum Botanicorum Berolinense (B), foi estudado. Embora *Strepsilejeunea* seja atualmente aceito como sinônimo de *Cheilolejeunea* subgen. *Euosmolejeunea* (Zhu *et al.*, 2002), nenhuma nova combinação foi proposta até o momento. Entretanto, uma nova combinação para *S. muscicola* não pode ser feita porque o nome *Cheilolejeunea muscicola* já foi adotado para uma espécie da Nova Zelândia, descrita por Stephani (1895). Dessa forma, um novo nome é proposto aqui.

Material e métodos

Foi examinado o espécime-tipo de *S. muscicola* oriundo do Herbário B e, para estudo do material, foi utilizada a técnica descrita em Bastos & Yano (2006). São apresentadas descrição e ilustração para a espécie. Fotografias foram obtidas através de câmara fotográfica Olympus acoplada ao microscópio Olympus BX41-II-20 e digitalizadas utilizando-se o software AnalySISfive®.

Resultados e discussão

***Cheilolejeunea yanoae* C. Bastos, nom. nov.**

Strepsilejeunea muscicola Herzog, Hedwigia 74(1-3): 96. 1934 (non *Cheilolejeunea muscicola* Steph., Hedwigia 34: 243. 1895. Tipo: Bolívia, Cejağürtel von Sillutincara, Yungas von La Paz, zwischen *Rhacocarpus*, dioecisch, *C. Troll* 129/a (Holotipo JE; isotipo B!).

Figura 1 (Ilustração adicional Herzog, 1934, pg. 96, c-g).

Gametófitos pequenos, 0,8 – 1,1 mm de largura, caulídio com 100 µm de largura, merófito ventral com duas células de largura. Filídios patentes, contíguos a distanciados; lobo ovalado-falcado, 490 – 580 µm de comprimento × 280 – 330 µm de largura, margem dorsal arqueada, inteira, margem ventral reta, inteira, ápice agudo a curto-apiculado, frequentemente curvado; células oblongas a hexagonais, células medianas 20 – 23 µm de comprimento × 10 – 13 µm de largura, células basais maiores, 28 – 33 µm de comprimento × 13 – 15 µm de largura, paredes espessas, trigônios grandes; oleocorpos não observados; ocelos ausentes; lóbulo ovalado 150 – 200 µm de comprimento × 110 – 130 µm de largura, margem livre fracamente involuta a plana, segundo dente longo, agudo, levemente falcado, primeiro dente inconspícuo, papila hialina não observada, margem apical curvada, quilha reta, em ângulo de 45° com o caulídio, lisa. Anfigastros oblongos, distanciados, 300 – 350 µm de comprimento × 220 – 280 µm de largura, bifidos a 1/3 de seu comprimento, sinus agudo, base cuneada, linha de inserção curvada. Androécios e ginoécio não encontrados.

O novo nome proposto é uma homenagem à Dra. Olga Yano, brióloga brasileira que contribuiu grandemente para o conhecimento da flora de briófitas do Brasil.

Devido ao ápice agudo a apiculado dos filídios e o dente apical (segundo dente) agudo, *C. yanoae* pertence ao grupo do antigo subgênero

Strepsilejeunea, representado no Brasil por *Cheilolejeunea acutangula* (Nees) Grolle, *C. comans* (Spruce) R.M. Schust., *C. inflexa* (Hampe ex Lehm. & Lindenb.) Grolle, *C. oncophylla* (Ångström) Grolle & E.M. Reiner e *Cheilolejeunea ornata* C. Bastos, as quais podem ocorrer também na Bolívia. *C. yanoe* lembra alguns fenótipos de *C. acutangula*, no entanto, esta última apresenta células mais fortemente mamilosas e os anfigastros são ovalados a obovados, enquanto que em *C. yanoe* os anfigastros são oblongos, mais longos do que largos. Outra espécie que pode lembrar morfologicamente *C. yanoe* é *C. inflexa*, no entanto, esta última apresenta as células fortemente papilosas e os anfigastros ovalados, mais largos do que longos, contíguos a imbricados, em alguns fenótipos.

O resultado aqui apresentado ressalta a importância e necessidade dos estudos de material depositados em Herbários, com objetivo de efetuar possíveis correções taxonômicas.

Agradecimentos

O autor é especialmente grato ao Curador do Herbarium of the Botanic Garden and Botanical Museum Berlin –Dahlem (B), e ao anônimo revisor pelas correções e sugestões.

Referências bibliográficas

- BASTOS, C.J.P. 2010. The position of the hyaline papilla and the genus concept of *Cheilolejeunea* (Spruce) Schiffn. (Lejeuneaceae). *Revista Brasileira de Botânica* 33(2): 377-378.
- BASTOS, C.J.P. 2011. *Cheilolejeunea ornata* (Lejeuneaceae), a new species from Brazilian Atlantic Forest. *Journal of Bryology* 33(1): 86-88.
- BASTOS, C.J.P. 2012a. Synonymy and notes on the occurrence of *Cheilolejeunea intertexta* (Lejeuneaceae, Marchantiophyta) in Neotropics. *Journal of Bryology* 34(1): 66-67.
- BASTOS, C.J.P. 2012b. New combinations and synonyms in *Cheilolejeunea* (Spruce) Schiffn. (Lejeuneaceae, Marchantiophyta). *Journal of Bryology* 34(4): 312-315.
- BASTOS, C.J.P. 2012c. Type studies on *Cheilolejeunea* (Spruce) Schiffn. (Lejeuneaceae): Brazilian species described by Stephani. *Journal of Bryology* 34(4): 315-318.
- BASTOS, C.J.P. 2012d. Taxonomia e distribuição de *Cheilolejeunea aneogyna* (Spruce) A. Evans (Lejeuneaceae, Marchantiophyta). *Acta Botanica Brasilica* 26(3): 709-713.
- BASTOS, C.J.P. 2014a. *Cheilolejeunea*. In *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB97421>. Acesso em 21 jul. 2014.
- BASTOS, C.J.P. 2014b. On *Trachylejeunea subplana* (Lejeuneaceae, Marchantiophyta). *Journal of Bryology* 36(3): 249-250.
- BASTOS, C.J.P. & YANO, O. 2006. Lejeuneaceae Holostipas (Marchantiophyta) no Estado da Bahia, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 20(3): 687-700.
- GROLLE, R. 1982. Übersicht der Lejeuneaceae in Tasmanien. *Wissenschaftliche der Friedrich-Schiller-Universität Jena/Thüringen, Mathematisch-naturwissenschaftlichen Reihe* 31: 207-227.
- HERZOG, T. 1934. Die Bryophyten der Andenreisen von C. Troll (Bolivia, Columbia, Panama). *Hedwigia* 74: 79-114.

STEPHANI, F. 1895. Hepaticarum species novae VIII. *Hedwigia* 34(5): 232-253.

ZHU, R.L.; SO, M.L. & WANG, Y.-F. 2002. The genus *Cheilelejeunea* (Hepaticae, Lejeuneaceae) in China. *Nova Hedwigia* 75(3-4): 387-408.

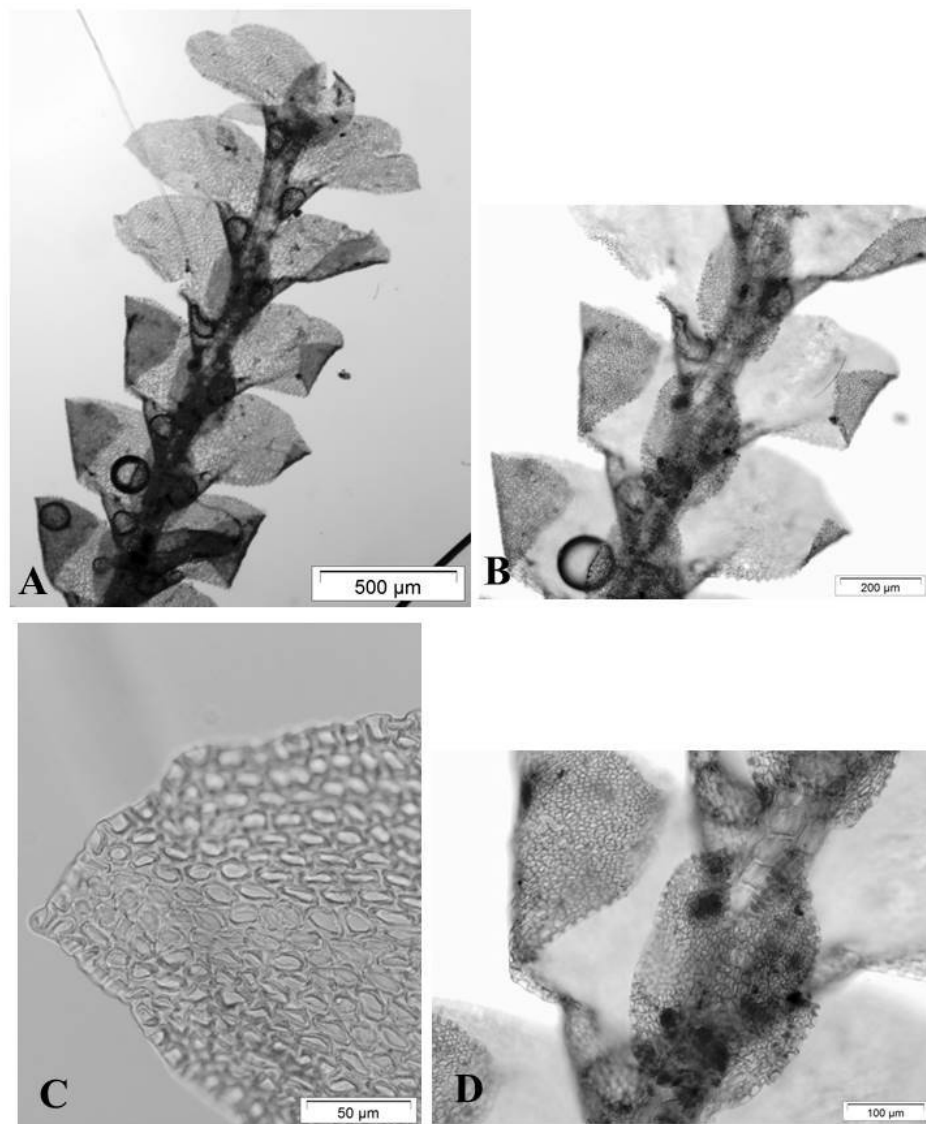


Figure 1. *Cheilelejeunea yanoe* C. Bastos. A. Gametófito, vista ventral. B. Parte do gametófito, vista ventral. C. Ápice do lobo. D. Anfigastros (todas as figuras são do isotipo)

ANNOTATED KEY TO THE SPECIES OF *PLAGIOCHILA* (MARCHANTIOPHYTA) FROM BRAZIL

S. Robbert Gradstein¹

Recebido em 30.03.2015, Aceito em 29.05.2015

Abstract

Plagiochila is the largest genus of liverworts and exhibits an extraordinary variation of forms. About 135 species have been recorded from Brazil but many of them are synonyms. In this paper an annotated key is provided to 34 species of Brazil which are accepted as good species. This is an improved version of the preliminary key in "*The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil*" (Gradstein & Costa, 2003). Eleven species have been added to the key (*P. amicta*, *P. dominicensis*, *P. flabelliflora*, *P. husnotii*, *P. heteromalla*, *P. olivacea*, *P. pseudoradicans*, *P. punctata*, *P. subbidentata*, *P. subundulata*, *P. superba*), five species names are changed (*P. flaccida* = *P. macrostachya*, *P. bryopteroides* = *P. deflexirama*, *P. martiana* = *P. patula*, *P. micropteryx* = *P. laetevirens*, *P. patentissima* = *P. crispabilis*) and 28 species names are new synonyms.

Key-words: Brazil, liverworts, Plagiochilaceae, taxonomy

Resumo

Plagiochila é o maior gênero de hepáticas e apresenta grande variação fenotípica. Aproximadamente 135 espécies têm sido referidas para o Brasil, embora muitas se constituam em sinônimos. Neste trabalho é apresentada uma chave comentada para 34 espécies válidas, de ocorrência no Brasil. Considerando-se o que já foi publicado para o Brasil, são incluídas 11 espécies (*P. amicta*, *P. dominicensis*, *P. flabelliflora*, *P. husnotii*, *P. heteromalla*, *P. olivacea*, *P. pseudoradicans*, *P. punctata*, *P. subbidentata*, *P. subundulata*, *P. superba*) e cinco espécies tiveram sua identificação revisada (*P. flaccida* = *P. macrostachya*, *P. bryopteroides* = *P. deflexirama*, *P. martiana* = *P. patula*, *P. micropteryx* = *P. laetevirens*, *P. patentissima* = *P. crispabilis*) e 28 nomes são novos sinônimos.

Palavras-chave: Brasil, hepáticas, Plagiochila, taxonomia

Introduction

Plagiochila (Dumort.) Dumort. (Plagiochilaceae) is considered the largest genus of the liverworts with about 400-450 species worldwide (Heinrichs, 2002). Characteristic of the genus are the rather firm, greenish or brownish plants with rigid stems with a thick-walled cortex, lateral branching (terminal or intercalary), succubous leaves with a $\pm$ reflexed dorsal margin and a decurrent base, usually toothed leaf margins, reduced underleaves, dioicy, and a flattened perianth with

¹ Muséum National d'Histoire Naturelle, Dept. Systématique et Evolution, C. P. 39, 57 rue Cuvier, 75231 Paris cedex 05, France (gradstein@mnhn.fr)

a wide, truncate mouth fringed by cilia or lacinia (rarely entire). *Plagiochila* exhibits an extraordinary variation of forms and about 135 species have been reported from Brazil. However, many of them have proved to be synonyms. In this paper a key is provided for 34 species recorded from Brazil that are currently accepted as other species see Gradstein & Costa (2003). In addition, a list of new synonyms is provided. Eight species recorded from Brazil have not been studied and are listed as "Further records"; probably they will turn out to be synonyms as well.

More than two third (22) of the Brazilian *Plagiochila* species have wide neotropical distributions and occur throughout tropical America. Furthermore, 5 species occur in the Neotropics and in Africa, 5 in the Neotropics and western Europe, 1 is restricted to the mountains of Central America, the Andes and Brazil, 3 are only known from good taxa. The key is an improved version of the one published in "*The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil*" (Gradstein & Costa, 2003), which included 26 species. The improvements are based on the recent publications on Plagiochilaceae of J. Heinrichs and his group (e.g., Heinrichs, 2002; Heinrichs *et al.*, 2002a, 2004a, 2004b, 2005; Groth *et al.*, 2002, etc.) and on examination of herbarium materials including types. As a result, eleven species have been added to the key (*P. amicta*, *P. dominicensis*, *P. flabelliflora*, *P. husnotii*, *P. heteromalla*, *P. olivacea*, *P. pseudoradicans*, *P. punctata*, *P. subbidentata*, *P. subundulata*, *P. superba*), five species names are changed (*P. flaccida* = *P. macrostachya*, *P. bryopteroides* = *P. deflexirama*, *P. martiana* = *P. patula*, *P. micropteryx* = *P. laetevirens*, and *P. patentissima* = *P. crispabilis*) and 25 species listed as "Further records" in Gradstein & Costa (2003) (*P. aliena*, *P. aurea*, *P. caldana*, *P. cava*, *P. confertissima*, *P. denudata*, *P. fendleri*, *P. geniculata*, *P. hoehnii*, *P. itatiajensis*, *P. latifolia*, *P. lutescens*, *P. magnistipula*, *P. minarum*, *P. puiggarii*, *P. pulchella*, *P. scissifolia*, *P. subbiloba*, *P. subcontigua*, *P. subcristata*, *P. subligulata*, *P. sylvicultrix*, *P. thamniopsis*, *P. trichomanes*, *P. uleana*) are reduced to synonymy.

For each species newly included in the key, a brief note on morphology and distribution in Brazil is provided; for data on the the West Indies and Brazil, and 3 species are endemic to Brazil. The species ranges may be summarized as follows:

Neotropical: aerea, amicta, crispabilis, cristata, deflexirama, disticha, distinctifolia, dominicensis, gymnocalycina, laetevirens, macrostachya, montagnei, raddiana, rutilans, simplex, subplana, superba, vinctina

Neotropical + Africa: exigua, boryana, corrugata, punctata, stricta

Neotropical + W Europe: bifaria, exigua, diversifolia, patula, punctata

Central America, Andes and Brazil: heteromalla

West Indies and Brazil: husnotii, lingua, subbidentata

Brazil only: flabelliflora, olivacea, subundulata

Key to the *Plagiochila* species of Brazil

Note: leaf characters should be studied from mature stem leaves, not from branch leaves.

1. Ventral leaf margin strongly crispate-undulate (see Gradstein & Costa, 2003: Fig. 76B) *P. corrugata* (Nees) Nees & Mont. 2
1. Ventral leaf margin not crispate-undulate 2
2. Leaves entire 3
2. Leaves toothed or bifid 5
3. Leaves orbicular, transverse to obliquely spreading
..... *P. subundulata* Lindenb. [Note 1]
3. Leaves elongate, rather widely spreading 4
4. Leaves 1–1.4× longer than wide, ventral leaf base without high shoulder: margin ± immediately curved outwards from the base (Fig. 1A,B)
..... *P. lingua* Steph.
4. Leaves usually more than 1.4× longer than wide, ventral leaf base with a high shoulder: margin first curved upwards parallel to stem, then outwards (Fig. 1H)
..... *P. patula* (Sw.) Lindenb. [Note 2]
5. Branches predominantly of the terminal-type (*Frullania*-type; branch base without collar), especially in the upper parts of the plants (a few intercalary branches may be present in the lower parts of the plant); very rarely branches lacking (Note 3). Asexual reproduction by propagula from leaf surfaces, or absent 6
5. Branches predominantly of the intercalary-type (*Plagiochila* type; branch base with collar), or branches lacking (Note 3). Asexual reproduction by caducous leaves or leaf fragmentation, or absent 16
6. Plants pinnate, branches numerous. Ventral leaf base shortly decurrent
..... *P. deflexirama* Taylor [Note 4]
6. Plants dichotomous, branches usually rather few (rarely lacking). Ventral leaf base shortly or longly decurrent 7
7. Ventral leaf bases strongly expanded ("ampliate"), concealing the stem (Fig. 1H,I). Leaves conspicuously narrowed towards apex 8
7. Ventral leaf bases not or weakly expanded, not concealing the stem, ventral stem surface clearly visible (Fig. 1A,B). Leaves little narrowed towards apex.. 10
8. Ventral leaf base entire, usually longly decurrent (Fig. 1H) *P. raddiana* Lindenb.
8. Ventral leaf base toothed, shortly decurrent (Fig. 1I) 9
9. Teeth on ventral leaf base linear (1 cell wide, except at base). Underleaves conspicuous, 0.5–1.5 mm long, with many cilia
..... *P. disticha* (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.
9. Teeth on ventral leaf base at least in part triangular (more than 1 cell wide). Underleaves vestigial, to 0.6 mm long, with few cilia *P. montagnei* Nees
10. Ventral leaf base ± toothed (with linear teeth)
..... *P. disticha* (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.
10. Ventral leaf base entire 11

11. Leaves 1–1.5× longer than wide, horizontally spreading 12
11. Leaves 1.5–2.4× longer than wide, horizontally spreading or ventrad 14
12. Underleaves present (small, to 1 mm long). Stems turning blackish-brown. Leaves ovate-oblong. Ventral leaf base without a high shoulder (for explanation see couplet 10). Leaf cells without distinct trigones. Oil bodies brown
..... *P. diversifolia* Lindenb. & Gottsche
12. Underleaves ± absent. Stems not turning blackish-brown. Leaves ovate. Ventral leaf base with or without high shoulder. Leaf cells with distinct trigones. Oil bodies colorless..... 13
13. Leaves distinctly toothed and with a high shoulder at the ventral base: margin first curved upwards parallel to stem, then outwards (Fig. 1H)
..... *P. laetevirens* Lindenb. [Note 5]
13. Leaves entire or sometimes with a few small, obscure teeth at apex, without a high shoulder: margin ± immediately curved outwards from the base (Fig. 1A,B)..... *P. lingua* Steph.
14. Leaves ventrad (= leaf surface tilted to the ventral side). Leaf margins with a border of ± thicker-walled cells. Plants rather small and delicate.....
..... *P. distinctifolia* Lindenb.
14. Leaves horizontally spreading, not ventrad. Leaf margins without border of thicker-walled cells..... 15
15. Ventral leaf base without high shoulder, margin immediately curved outwards from the base (Fig. 1A,B). Leaves rectangular, margins conspicuously parallel: ventral and dorsal leaf margins almost straight.
..... *P. crispabilis* Lindenb. [Note 6]
15. Ventral leaf base with a high shoulder: margin first curved upwards ± parallel to stem, then outwards (Fig. 1H). Leaves ovate-lingulate, margins not conspicuously parallel: ventral leaf margin distinctly curved, dorsal leaf margin ± straight *P. patula* (Sw.) Lindenb. [Note 2]
16. Dorsal leaf margin toothed near the base (to be observed on vegetative leaves, not on leaves near the gynoecia). Plants robust..... 17
16. Dorsal leaf margin entire near the base. Plants small or robust..... 20
17. Ventral leaf base longly decurrent, toothed. Ventral leaf bases strongly expanded (= amplate), concealing the stem (Fig. 1H,I) *P. vincentina* Lindenb.
17. Ventral leaf base shortly decurrent, toothed or entire. Ventral leaf bases not strongly expanded, not concealing the stem, ventral stem surface clearly visible (Fig. 1A,B)..... 18
18. Ventral leaf base strongly toothed *P. husnotii* Steph. [Note 7]
18. Ventral leaf base entire..... 19
19. Leaves elongate-triangular, asymmetric. Leaf cells elongate, trigones radiate. Androecia in a fan-shaped cluster of 3–8 male branches
..... *P. dominicensis* Taylor [Note 8]

19. Leaves ovate-oblong to rectangular, subsymmetric. Leaf cells subisodiametric, trigones lacking or simple triangular, not radiate. Androecia singly, not in a fan-shaped cluster *P. subplana* Lindenb.
20. Leaves with only 2–3(–4) teeth. Plants small, less than 2 mm wide 21
20. Leaves usually with more than 3 teeth. Plants small or large 23
21. Leaves orbicular, apex rounded, entire or with 2–4 very small teeth. Leaf base shortly decurrent *P. subundulata* Lindenb. (Note 1)
21. Leaves ovate to narrowly oblong, apex clearly bifid. Leaf base not decurrent 22
22. Leaves ovate or ovate-oblong, 1–1.5× longer than wide. Cuticle smooth
..... *P. exigua* (Taylor) Taylor
22. Leaves narrowly oblong, ca. 2× longer than wide. Cuticle finely papillose. West Indies and northern South America but not yet recorded from Brazil
..... [*P. tenuis* Lindenb. (Note 9)]
23. Underleaves well-developed, to 3 mm long (but fragile, soon breaking off)
..... *P. subbidentata* Taylor [Note 10]
23. Underleaves absent or rudimentary 24
24. Leaves (sub)opposite 25
24. Leaves alternate 27
25. Mid-leaf cells 25–35 µm wide. Leaf margin bordered by thicker-walled cells. Leaves about as long as wide, often strongly secund (curved to one side). Androecia not in a fan-shaped cluster
..... *P. heteromalla* Lehm. & Lindenb. [Note 11]
25. Mid-leaf cells larger, 35–60 µm wide. Leaf margin not bordered by thicker-walled cells. Leaves distinctly longer than wide, secund or spreading. Androecia in a fan-shaped cluster of (2–)3–8 male branches 26
26. Ventral leaf bases strongly expanded ("ampliate"), concealing the stem (Fig. H,I)
..... *P. macrostachya* Lindenb. [Note 12]
26. Ventral leaf bases not strongly expanded, not concealing the stem, ventral stem surface clearly visible (Fig. 1A,B). *P. flabelliflora* Steph. [Note 13]
27. Leaves transverse to obliquely spreading (Gradstein & Costa, 2003: Fig. 78G,H). Leaf base with a vitta of elongate cells. Leaves sometimes fragmented, teeth or upper half of leaf broken off. Very common species
..... *P. bifaria* (Sw.) Lindenb. [Note 14]
27. Leaves obliquely to widely spreading. Vitta lacking (but present in *P. punctata*: couplet 36). Leaves not fragmented (but sometimes caducous: falling off as a whole) 28
28. Ventral leaf base expanded ("ampliate"), ± concealing the stem (Fig. 1H,I). Plants robust, 5–10 mm wide, leaves imbricate 29
28. Ventral leaf base not expanded. Plants smaller, 2–5(–6) mm wide, leaves distant to subimbricate. 34

29. Mid-leaf cells large, 35–60 μm wide. Androecia in a fan-shaped cluster of (2–)3–8 male branches 30
29. Mid-leaf cells smaller, 20–35 μm wide. Androecia not in a fan-shaped cluster 32
30. Leaf cells papillose *P. boryana* Steph. 31
30. Leaf cells smooth 31
31. Leaves elongate-triangular, distinctly narrowed to apex. Teeth on leaf margins mostly linear (mostly 1 cell wide, except at the base) *P. superba* (Spreng.) Mont. & Nees [Note 15]
31. Leaves ovate-oblong, not distinctly narrowed to apex. Teeth on leaf margins triangular (more than 1 cell wide) *P. amicta* Steph. [Note 16]
32. Leaves ovate-oblong, not distinctly narrowed to apex. Leaf margin with a yellowish border of thicker-walled cells. Widespread in tropical America but not yet recorded from Brazil (see Heinrichs, 2002) .. [*P. adianthoides* (Sw.) Lindenb.]
32. Leaves elongate-triangular, distinctly narrowed to apex. Leaf margins without border of thicker-walled cells 33
33. Leaves 1.8–2.5 $\times$ longer than wide, with 15–50 teeth, apex with 2 large teeth. Ventral leaf base toothed. Leaf apex usually with 2 large teeth (Gradstein & Costa, 2003: Fig. 79H) *P. cristata* (Sw.) Lindenb.
33. Leaves less than 1.8 $\times$ longer than wide, with 2–20 teeth, apex not with 2 large teeth. Ventral leaf base $\pm$ entire *P. olivacea* Steph. [Note 17]
34. Mature leaves conspicuously elongate, 2–4 $\times$ as long as wide 35
34. Mature leaves shorter, mostly 1.5–2(–2.5) $\times$ as long as wide (when in doubt try both leads) 38
35. Mid-leaf cells conspicuously elongate, (1.5–)2–4 $\times$ as long as wide (Fig. 1F) *P. aerea* Taylor
35. Mid-leaf cells shorter, 1–1.5(–2) $\times$ as long as wide (Fig. 1D) 36
36. Leaves horizontally spreading (Fig. 1B,C). Leaf apex and upper margins with rather small teeth (Fig. 1C). Cuticle smooth. Plants with peppermint smell (when fresh, or in recent herbarium material). Perianth base enveloped by bracts *P. rutilans* Lindenb.
36. Leaves ventrad (= leaf surface tilted to the ventral side of the stem; Fig. 1E). Leaf apex usually with 2 large teeth and a few smaller ones. Cuticle smooth or papillose. Plants without peppermint smell 37
37. Plants more than 3 mm wide. Leaves distinctly asymmetrical (dorsal margin $\pm$ straight, ventral margin strongly curved). Cuticle smooth. Perianth base “naked”, not covered by bracts . *P. gymnocalycina* (Lehm. & Lindenb.) Lindenb.
37. Plants smaller, less than 2 mm wide. Leaves subsymmetrical. Cuticle papillose. Perianth base covered by bracts. West Indies and northern South America but not yet recorded from Brazil [*P. tenuis* Lindenb. (Note 10)]
38. Leaf cells papillose *P. stricta* Lindenb.

38. Leaf cells smooth 39
39. Leaves $\pm$ ventrad (= leaf surface tilted to the ventral side of the stem; Fig. 1E), distinctly asymmetrical (dorsal margin $\pm$ straight, ventral margin strongly curved), frequently caducous. Mid-leaf cells 15–30(–35) μ m wide. 40
39. Leaves horizontally spreading (Fig. 1B,C), subsymmetrical, not caducous. Mid-leaf cells larger, 25–45 μ m wide. 41
40. Leaf cells very small, 13–18 μ m in diameter in midleaf. Leaves ovate, subtransverse with a short short insertion line, not caducous. Perianth covered by bracts *P. pseudoradicans* Herzog (Note 18)
40. Leaf cells larger, 20–35 μ m in diameter in midleaf. Leaves ovate to oblong, not subtransverse, usually caducous. Perianth covered or not covered by bracts 41
41. Leaves ovate, 0.9–1.2 $\times$ as long as wide, strongly caducous. Leaf base with a short vitta of elongate cells. Perianth base covered by bracts *P. punctata* (Taylor) Taylor [Note 19]
41. Leaves more than 1.2 $\times$ as long as wide, caducous or not caducous. Leaf base without vitta. Perianth base “naked”, not covered by bracts *P. simplex* (Sw.) Lindenb.
42. Ventral leaf bases longly decurrent. Leaves ovate-oblong, with 20–100 teeth in the upper half. Common in montane forests of the Andes, not yet recorded from Brazil (see Müller *et al.*, 1999) [*P. alternans* Lindenb. & Gottsche]
42. Ventral leaf bases not or very shortly decurrent (Fig. 1B). Leaves ovate-oblong to rectangular, with 5–30(–40) teeth in the upper half or all around the margins. Common species of lowland and submontane rain forests *P. subplana* Lindenb.

Notes on species

(1) *P. subundulata* is an uncommon Brazilian species that has been recorded from Minas Gerais (Angström, 1876), Rio de Janeiro (Serra de Itatiaia, Schäfer-Verwimp 13272, hb. G-00048625) and São Paulo, (Serra do Bocaina, Schäfer-Verwimp 9607, hb. G-00048626). The species grows in dark-green mats on wet rock in rivers and near waterfalls in mountains areas, at ca. 1400–1800 m. The plants are small, ca. 1.5 mm wide, little branched, the leaves are suborbicular, transverse or obliquely spreading, shortly decurrent, with a rounded apex and entire leaf margins except for 1–4 very small teeth (1–2-cells long) at leaf apex, and the leaf cells are subisodiametric, ca. 20–25 μ m in diameter in mid-leaf, with small trigones and intermediate thickenings, and a smooth cuticle. A short vitta of larger, more elongate cells is present at leaf base. The species is related to *P. bifaria* but differs by the subentire leaves.

(2) *Plagiochila patula* (= *P. martiana* (Nees) Lindenb., syn. nov.) is a variable species that has been described under many different names. Characteristic are the dichotomous branching and the longly ovate-rectangular, toothed or subentire leaves with a high shoulder and an entire, not or weakly expanded

ventral base. The ventral leaf base may be longly or rather shortly decurrent. Plants with rather shortly decurrent ventral leaf bases were described as *P. martiana* (Nees) Lindenb. and plants with subentire leaves as *P. bunburii* Taylor, which are synonyms. *Plagiochila dubia* Lindenb. & Gottsche, reported from Rio de Janeiro and São Paulo, is a further synonym of *P. patula* (Heinrichs *et al.*, 2002).

(3) Unbranched specimens of *Plagiochila* are rather common in the group of species with intercalary branching but rarely occur in the group of species with terminal-dichotomous branching as well. *Plagiochila hoehnii* Herzog (described from São Paulo), for example, is an unbranched phenotype of *Plagiochila disticha*, a species which normally produces dichotomous-terminal branching. Such unbranched plants may be very difficult to identify. It is recommended to try both leads of couplet 5 for plants without any branches.

(4) *Plagiochila deflexirama* (= *P. bryopteroides* Spruce, syn. nov.) is recognized by the weakly to strongly expanded ventral leaf bases and the dense (bi)pinnate-terminal branching, with numerous terminal branches. All other neotropical *Plagiochilas* with terminal branching are dichotomous (and have few branches) except *P. tamariscina*, which also has densely pinnate-terminal branching. The latter species occurs in the West Indies and has not yet been recorded from Brazil, and is more delicate than *P. deflexirama*, with distant, narrowly elongate leaves (ca. 2-2.5× longer than wide) and not-expanded ventral leaf bases.

(5) *Plagiochila laetevirens* (= *P. micropteryx* Gottsche, syn. nov.) is a variable species that has been described under many different names. It is readily recognized by the rather short ovate-subrectangular leaves (1-1.5× longer than wide) with a high shoulder and coarsely dentate margins, and by dichotomous branching. The ventral leaf base may be slightly expanded or not, and the margin at the ventral base is distinctly recurved.

(6) *Plagiochila crispabilis* was described and illustrated by Gradstein & Costa (2003) and Gradstein & Ilkiu-Borges (2009) under the name *P. patentissima* Lindenb., which is a synonym (Gradstein, in prep.). The species is recognized by dichotomous branching and horizontally spreading, narrow-rectangular leaves (2-4× longer than wide) with ± parallel margins, short-decurrent ventral bases without a shoulder, and rather few teeth near the leaf apex. The species is very common in the Mata Atlântica, has been described under many different names and has often been confused with *P. patula*. The latter species is readily separated from *P. crispabilis* by the characters given in the key.

(7) *Plagiochila husnotii* has been collected once in the state of São Paulo (Apiahy) by Ule (Heinrichs, 2002). This species closely resembles *P. dominicensis*; for differences see under the latter species.

(8) *Plagiochila dominicensis* has been collected in Rio de Janeiro in the 19th century by Raddi and Glaziou (Heinrichs, 2002) but apparently not recently. The

species is recognized by 1) robust plants (5–10 mm wide) with intercalary branching; 2) leaves alternate, asymmetrically elongate-triangular to oblong, ca. 1.5–2× longer than wide, ventral base not ampliate, margins with numerous ciliate teeth; 3) leaf margin at dorsal leaf base usually densely toothed, ventral leaf base shortly decurrent, entire; 4) leaf cells large, ca. 35–60 µm wide in mid-leaf; and 5) androecia in a fan-shaped cluster.

Plagiochila dominicensis resembles *P. husnotii* and *P. vincentina* in the toothed dorsal leaf bases. However, the ventral leaf bases in the latter two species are strongly toothed (entire in *P. dominicensis*). *Plagiochila vincentina* differs furthermore by the strongly expanded ventral leaf base (not expanded in *P. breuteliana* and *P. husnotii*) and the androecia being singly, not arranged in a fan-shape cluster.

(9) *P. tenuis* (= *Plagiochila bidens* Gottsche, syn. nov.) is not yet known from Brazil but should be expected there as it has been found in Guyana, on the northern slope of Mt. Roraima (Gradstein 5378) near to the Brazilian border. The latter material has erroneously been cited as originating from Brazil by Groth *et al.* (2002, as *P. bidens*) and Heinrichs *et al.* (2004a, as *P. bidens*). *Plagiochila tenuis* is readily recognized by: 1) plants delicate, less than 2 mm wide, with few intercalary branches; 2) leaves somewhat distant, ventrad, narrowly oblong, ca. 2× longer than wide, bifid (to 1/5), ventral margin sometimes with a few small, additional teeth; and 3) cuticle finely papillose. By its small size and bifid leaves, *P. tenuis* may be confused with *P. exigua* but the latter species has shorter, ovate leaves (to maximally 1.5× longer than wide) and a smooth cuticle. The record of *P. tenuis* from French Guiana, described and illustrated by Gradstein & Ilkiu-Borges (2009), is erroneous and probably belongs to *P. bifaria* (to be verified).

(10) *Plagiochila subbidentata* is an unusual *Plagiochila* species with large underleaves, to 3 mm long (Heinrichs, 2002). The underleaves are fragile, however, and often broken. The species was originally described from the West Indies but is rather widespread in southeastern Brazil, where it occurs from sea level to 2200 m on Serra do Itatiaia. The species has been recorded from Brazil under many different names, including *P. aurea* Steph. (Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina), *P. grandistipula* Herzog (Minas Gerais), *P. magnistipula* Herzog (Rio de Janeiro) and *P. subabrupta* Herzog (Minas Gerais, Espírito Santo) (Heinrichs, 2002; Gradstein & Costa, 2003).

(11) *Plagiochila heteromalla* has been recorded from Amazonas as *P. sylvicultrix* Spruce (Spruce, 1885), which is a synonym. The principal characters of *P. heteromalla* are 1) leaves subopposite, short-ovate (about as long as wide), with many sharp teeth and a border of thicker-walled cells; 2) leaf cells 25–35 µm wide in mid-leaf, with homogeneous oil bodies (Heinrichs, 2002); 3) androecia singly (not in a fan-shaped cluster of male branches); and 4) perianth base "naked", not covered by bracts. Opposite leaves also occur in *P. flabelliflora* and *P. macrostachya* but the latter two species differ from *P.*

heteromalla by leaves distinctly longer than wide, leaf border absent, leaf cells larger (35–60 µm wide in mid-leaf), oil bodies segmented, androecia in a fan-shaped cluster of several male branches, and perianth base covered by bracts.

(12) *Plagiochila flaccida* Lindenb., recorded from Serra do Itatiaia by Dusén (1903), is a phenotype of *P. macrostachya* with caducous leaves (Heinrichs, 2002).

(13) *Plagiochila flabelliflora* is endemic to southeastern Brazil where it occurs in montane forest at rather low elevation, below 1000 m (Heinrichs, 2002). The species resembles *P. macrostachya* in the ± opposite leaves, intercalary branching, leaf margins with numerous ciliate teeth (but dorsal leaf base entire), large leaf cells and terminal, androecia in a fan-shaped cluster, but differs from the latter species by the not-expanded ventral leaf base. *Plagiochila flabelliflora* also somewhat resembles *P. rutilans* but the latter species has alternate leaves, smaller leaf cells and androecia not in a fan-shaped cluster. Fresh material of *P. rutilans* is readily recognized by the strong peppermint smell. *Plagiochila apiahyna* Gottsche *nom. inval.* and *P. puiggarii* Steph. from São Paulo (Stephani, 1901–1905; Herzog, 1925; Schiffner & Arnell, 1964) are synonyms of *P. flabelliflora* according to Heinrichs (2002).

(14) *Plagiochila bifaria* (= *P. fragilis* Taylor, *syn. nov.*) is a common and widespread species that is readily recognized by: 1) stems upright and arising from a creeping stoloniform shoot, unbranched or with flagelliform branches; 2) leaves transverse and appressed to obliquely spreading, ovate-suborbicular, apical and dorsal margins toothed (leaf apex often with 2 larger teeth); 3) leaves often fragmenting and teeth or upper part of leaf broken away; 4) ventral and dorsal bases longly decurrent; 5) leaf cells with large trigones and with a vitta of larger and more elongate cells at leaf base; and 5) cuticle smooth or slightly papillose in the lower half of the leaf. *Plagiochila compressula* (Nees) Lindenb., reported from Brazil by Lemos-Michel (1999), is a synonym of *P. bifaria* according to Heinrichs *et al.* (2004a). *Plagiochila fragilis* Taylor, reported from Espírito Santo (Schäfer-Verwimp, 1991), is a phenotype of *P. bifaria* with fragmented leaves (Gradstein & Costa, 2003; Gradstein, in prep.).

(15) *Plagiochila superba* is a common Andean species that has been recorded a few times from the states of Amazonas, Roraima and São Paulo, at 450–850 m (Heinrichs, 2002). The species is somewhat similar to *P. amicta* but the leaves in *P. superba* are elongate-triangular with a rather narrow apex (ovate-oblong with a broad apex in *P. amicta*), and the teeth on leaf margins in *P. superba* are longer and ± linear (broader triangular in *P. amicta*). *Plagiochila superba* also resembles *P. macrostachya* but the latter species has subopposite leaves (alternate in *P. superba*).

(16) *Plagiochila amicta* is an uncommon Andean species that has been recorded a few times from Rio de Janeiro, São Paulo and Paraná, where it occurs in mountain forests at ca. 1500–2200 m elevation (Heinrichs, 2002). The species is rather similar to *P. superba* (see above). *Plagiochila amicta* also

resembles *P. macrostachya* but the latter species has subopposite leaves (alternate in *P. amicta*). *Plagiochila subbiloba* Herzog described from Morro Açu, Rio de Janeiro, is a synonym of *P. amicta* according to Heinrichs (2002).

(17) *Plagiochila olivacea* is only known from one collection from Apiaty made by Puiggari (Stephani 1905). The species is very close to *P. grandicrista* Steph. from the Andes and the mountains of Central America (for description see Heinrichs 2002), but differs from the latter by the weakly expanded ventral leaf base, which does not form a ventral crest. In *P. grandicrista* the ventral leaf base is very strongly expanded, forming a high ventral crest.

(18) *Plagiochila pseudoradicans* Herzog is a little-known species endemic to SE Brazil that has been collected in the Serra dos Orgãos, Rio de Janeiro (*von Lützelburg* 6929b, type, JE) and near the Estação Biológica "Alto da Serra", São Paulo (*F.C. Hoehne* 684, JE). The species resembles *P. punctata* but differs by smaller leaf cells, less than 20 µm in diameter (midleaf), a narrowly subtransverse leaf insertion, a weaker vitta, and leaves not or hardly caducous. The plants are medium-sized, 3–4 mm wide.

(19) *Plagiochila punctata* was recorded from Minas Gerais and São Paulo (Stephani, 1901–1905) as *P. denudata* Steph., which is a synonym (Heinrichs *et al.*, 2005). The species is readily recognized by: 1) small plants (1–3 mm wide) with strongly caducous leaves, leaving parts of the stem and whole branches sometimes completely denuded; 2) leaves shortly ovate (0.9–1.2× longer than wide), with a straight and entire dorsal margin and arched and toothed ventral margin; 3) leaf cells isodiametrical to somewhat elongate, ca. 20–35 µm wide in mid-leaf, with large trigones and a smooth cuticle; and 4) leaf base with a distinct vitta of larger, elongate cells. *Plagiochila punctata* resembles *P. stricta* but the latter species has not-caducous leaves and a finely papillose cuticle. It also resembles *P. pseudoradicans*; for differences see above (Note 17).

List of new synonyms (for details see Gradstein, in prep.).

- Plagiochila aliena* Gottsche = ***P. patula***
- Plagiochila bidens* Gottsche = ***P. tenuis***
- Plagiochila bryopteroides* Spruce = ***P. deflexirama***
- Plagiochila caldana* Steph. = ***P. patula***
- Plagiochila cava* Steph. = ***P. diversifolia***
- Plagiochila confertissima* Steph. = ***P. deflexirama***
- Plagiochila fendleri* Mont. = ***P. simplex***
- Plagiochila fragilis* Taylor = ***P. bifaria***
- Plagiochila geniculata* Lindenb. = ***P. bifaria***
- Plagiochila hoehnii* Herzog = ***P. disticha***
- Plagiochila incisa* Dugas = ***P. simplex***
- Plagiochila itatiajensis* Steph. = ***P. simplex***
- Plagiochila latifolia* Steph. = ***P. macrostachya***
- Plagiochila lutescens* Steph. = ***P. aerea***

Plagiochila martiana (Nees) Lindenb. = ***P. patula***
Plagiochila minarum Herzog = ***P. macrostachya***
Plagiochila micropteryx Gottsche = ***P. laetevirens***
Plagiochila oresitropa Spruce = ***P. heteromalla***
Plagiochila patentissima Lindenb. = ***P. crispabilis***
Plagiochila pulchella Steph. = ***P. simplex***
Plagiochila scissifolia Steph. = ***P. simplex***
Plagiochila subcontigua Herzog = ***P. laetevirens*** (fide J. Heinrichs, in sched.)
Plagiochila subcristata Gottsche = ***P. raddiana***
Plagiochila subligulata Steph. = ***P. crispabilis***
Plagiochila thamniopsis Spruce = ***P. patula***
Plagiochila trichomanes Spruce = ***P. crispabilis***
Plagiochila uleana Steph. = ***P. flabelliflora***

Further species recorded from Brazil (not seen).

Plagiochila kerneriana S.W. Arnell – São Paulo (Schiffner & Arnell, 1964).
Plagiochila laciniosa Dugas – Brazil, leg. Puiggari (Dugas, 1928). The type material is not in Paris (hb. PC).
Plagiochila latitrigona Schiffn. – São Paulo (Schiffner & Arnell (1964).
Plagiochila maximiliana Gottsche. – Brazil, without loc. (Stephani, 1901–1905). The type material is lost.
Plagiochila pastasensis Steph. – "Brazil", Pastasa river, leg. Spruce (Stephani, 1917–1924). The material is from Ecuador.
Plagiochila patuloides Schiffn. – São Paulo (Schiffner & Arnell, 1964).
Plagiochila thyoides Spruce – São Paulo (Massalongo, 1911).
Plagiochila wiemanniana S.W. Arnell – São Paulo (Schiffner & Arnell, 1964).

Acknowledgments

It is a pleasure to dedicate this paper to the eminent Brazilian bryologist Dra. Olga Yano at the occasion of her retirement. I am very grateful to the curators cited in the text for the loan of specimens, to Michelle Price (Geneva) for her help during my work in the herbarium, to Alfons Schäfer-Verwimp for information on his Brazilian collections, and to Dra. Anna Luiza Ilkiu-Borges for preparing the illustration.

References

- DUGAS, M. 1928. *Contribution à l'étude du genre Plagiochila Dum.* Masson et Cie, Paris.
 DUSEN, P. 1903. Sur la flore de la Serra do Itatiaia au Brésil. *Archivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro* 13: 1-119.
 GRADSTEIN, S.R. & COSTA, D.P. 2003. The Liverworts and Hornworts of Brazil. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 87: 1-317.
 GRADSTEIN, S.R. & ILKIU-BORGES, A.L. 2009. Guide to the Plants of Central French Guiana. Part IV. Liverworts and Hornworts. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 76(4): 1-140.

GROTH, H.; HELMS, G. & HEINRICHS, J. 2002. The systematic status of *Plagiochila* sects. *Bidentes* Carl and *Caducilobae* Inoue (Hepaticae) inferred from nrDNA ITS sequences. *Taxon* 51: 675-684.

HEINRICHS, J. 2002. A taxonomic revision of *Plagiochila* sect. *Hylacoetes*, sect. *Adiantoidae* and sect. *Fuscoluteae* in the Neotropics with a preliminary subdivision of Neotropical Plagiochilaceae into nine lineages. *Bryophytorum Bibliotheca* 58: 1-184.

HEINRICHS, J. & GRADSTEIN, S.R. 2000. A revision of *Plagiochila* sect. *Crispatae* and sect. *Hypnoides* (Hepaticae) in the Neotropics. I. *Plagiochila disticha*, *P. montagnei* and *P. raddiana*. *Nova Hedwigia* 70: 161-184.

HEINRICHS, J.; GROTH, H.; LINDNER, M.; FELDBERG, K. & RYCROFT, D.S. 2004a. Molecular, morphological and phytochemical evidence for a broad species concept of *Plagiochila bifaria* (Sw.) Lindenb. (Hepaticae). *The Bryologist* 107: 28-40.

HEINRICHS, J.; LINDNER, M.; GROTH, H. & RENKER, C. 2005. Distribution and synonymy of *Plagiochila punctata* (Taylor) Taylor, with hypotheses on the evolutionary history of *Plagiochila* sect. *Arrectae* (Plagiochilaceae, Hepaticae). *Plant Systematics and Evolution* 250: 105-117.

HEINRICHS, J.; PRÖSCHOLD, T.; RENKER, C.; GROTH, H. & RYCROFT, D.S. 2002. Distribution and synonymy of *Plagiochila virginica* A.Evans, rather than *P. dubia* Lindenb. & Gottsche occurs in Macaronesia. *Plant Systematics and Evolution* 230: 221-230.

HEINRICHS, J.; GROTH, H.; LINDNER, M.; RENKER, C.; PÓCS, T. & PRÖSCHOLD, T. 2004b. Intercontinental distribution of *Plagiochila corrugata* (Plagiochilaceae, Hepaticae) inferred from nrDNA ITS sequences and morphology. *Botanical Journal of the Linnean Society* 146: 469-481.

INOUE, H. 1989. Notes on the Plagiochilaceae, XVI. Studies on Some *Plagiochila* Species in the Neotropics. *Bulletin of the National Science Museum, Tokyo, Ser. B*, 15: 35-47.

LEMOIS-MICHEL, E. 1999. *Bríofitas epífitas sobre Araucaria angustifolia (Bert.) Kunze no Rio Grande do Sul, Brasil*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, São Paulo.

MASSALONGO, C. 1911. Liste des Hépatiques du Brésil recueillies par Mons. V. Mazzucchelli (1904). *Revue Bryologique et Lichénologique* 38: 9-12.

MÜLLER J.; HEINRICHS J. & GRADSTEIN S.R., 1999. A revision of *Plagiochila* sect. *Plagiochila* in the Neotropics. *The Bryologist* 102: 729-746.

SCHÄFER-VERWIMP, A. 1991. Contribution to the knowledge of the bryophyte flora of Espírito Santo, Brazil. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 69: 147-170.

SCHIFFNER, V. & ARNELL, S.W. 1964. Ergebnisse der botanischen Expedition der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften nach Südbrasilien 1901. II. Hepaticae. *Österreichische Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse, Denkschriften* 111: 1-156.

SPRUCE, R. 1885. Hepaticae Amazonicae et Andinae [excl. Jubulinea]. *Transactions and Proceedings of the Botanical Society of Edinburgh* 15: 302-588.

STEPHANI, F. 1901–1905. *Species Hepaticarum* 2: 1-615. Genève.

STEPHANI, F. 19017–1924. *Species Hepaticarum* 6: 1-763. Genève.

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

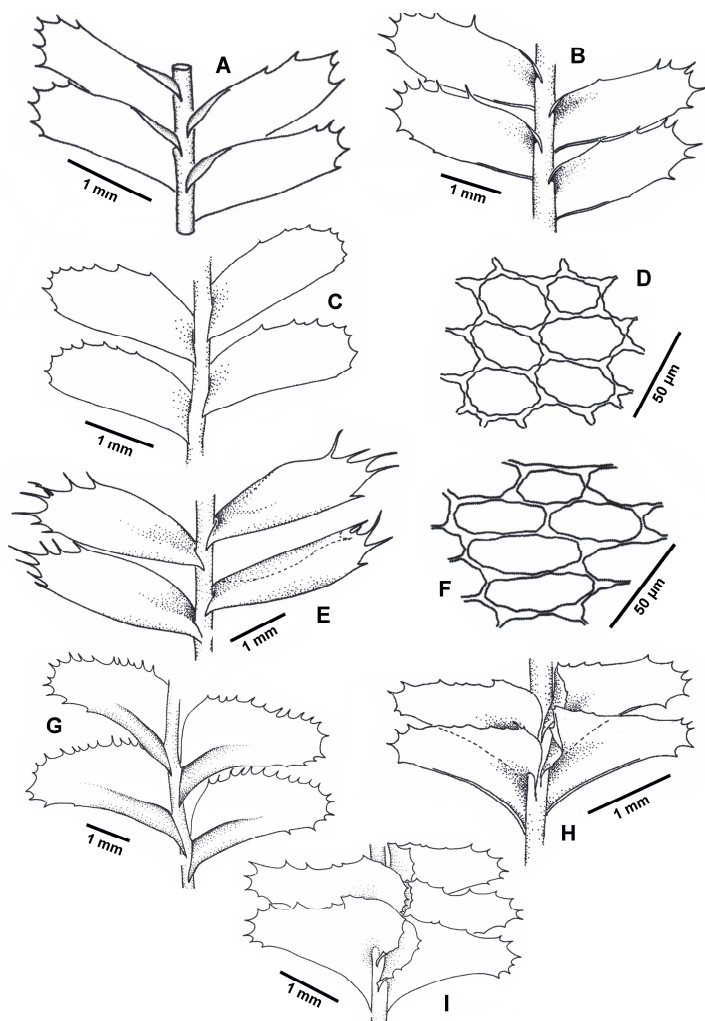


Figure 1. *Plagiochila* species from Brazil. **A** – *P. crispabilis* Lindenb. (= *P. patentissima* Lindenb.), portion of plant in ventral view, showing terminal branching and subsymmetric leaves with $\pm$ parallel dorsal and ventral margins; **B** – *P. subplana* Lindenb., portion of plant in ventral view; **C,D** – *P. rutilans* Lindenb.; **C** – portion of plant in dorsal view; **D** – mid-leaf cells; **E,F** – *P. aerea* Taylor; **E** – portion of plant in dorsal view; **F** – mid-leaf cells; **G** – *P. adianthoides* (Sw.) Lindenb., portion of plant in dorsal view, showing strongly swollen (“channeled”) leaf surface along the lower part of dorsal margin; **H** – *P. raddiana* Lindenb., portion of plant in ventral view, showing ventral leaf bases expanded and with a high shoulder, and rather longly decurrent; **I** – *P. montagnei* Nees, portion of plant in ventral view, showing ventral leaf bases being strongly expanded, toothed and shortly decurrent. All drawings by A.-L. Ilkiu-Borges.

ADIÇÕES À BRIOFLORA DE MUSGOS ACROCÁRPCICOS (BRYOPHYTA) DO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL

Hermeson Cassiano de Oliveira¹

Denilson Fernandes Peralta²

Recebido em 30.03.2015, Aceito em 29.04.2015

Abstract

(Additions to Bryoflora of Acrocarpic Mosses (Bryophyta) of Ceará State, Brazil). The bryophyte flora of the Ceará State is still little known. Few studies were made, even with the large amount of favorable environments for bryophytes development. The Ceará State (2-7°46-52'5-30 "S, 37-41°14-24'45-54" W) has an area of 146.348,3 km². The predominant vegetation is Caatinga, but other vegetation types are found, such as Humid Mountain Forest, Dry Forest and Carrasco. Samples were collected in areas of the north of the state and consultations were made to Herbarium SP. There were found 16 new records of acrocarpic mosses for the state, three for the Northeast; *Dicranella harrisii* (Müll. Hal.) Broth. is cited for the first time for Brazil. All species present geographical distribution, relevant taxonomic and ecological comments; illustrations are provided for those barely illustrated in the literature. The richness of acrocarpic mosses species evidenced in the paper shows the Ceará State as an area of significant importance in studies about the bryophytes of the Northeast.

Key-words: Bryophytes, Floristic, Taxonomy.

Resumo

A flora briofítica cearense ainda é pouco conhecida. Poucos são os estudos realizados, mesmo com a grande quantidade de ambientes favoráveis ao desenvolvimento de briófitas. O Estado do Ceará (2-7°46-52'5-30"S, 37-41°14-24'45-54"W) tem uma área aproximada de 146.348,3 km². A vegetação predominante é a Caatinga, mas outros tipos vegetacionais são encontrados, tais como a Mata Úmida Serrana, a Mata Seca e o Carrasco. Foram realizadas coletas em áreas da região norte do Estado e consultas ao herbário SP, tendo sido encontradas 16 novas ocorrências de musgos acrocárcpicos para o Estado do Ceará, três para a região Nordeste e *Dicranella harrisii* (Müll. Hal.) Broth. é citada pela primeira vez para o Brasil. Todas as espécies apresentam distribuição geográfica, comentários taxonômicos e ecológicos pertinentes e ilustrações são fornecidas para as que são pouco ou escassamente ilustradas na literatura. A riqueza de espécies de musgos acrocárcpicos evidenciada nos resultados deste

¹ Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Campus Heróis do Jenipapo, Curso de Biologia, Av. Sto. Antônio, Bairro São Luis, 64280-000, Campo Maior, Piauí, Brasil. Autor para correspondência: hermeson123@gmail.com

²Instituto de Botânica, Caixa Postal 3005, 01031-970 São Paulo, SP, Brasil

trabalho coloca o Estado do Ceará como uma área de significativa importância nos estudos referentes à brioflora nordestina.

Palavras-chave: Briófitas, Florística, Taxonomia

Introdução

Inventários florísticos são importantes para o conhecimento da biodiversidade dos variados locais do planeta. Myers *et al.* (2000) indicam a especial necessidade de estudos florísticos nas regiões neotropicais, pois estas contêm *hotspots* que, de acordo com Brooks *et al.* (2002), abrigam cerca de 50% das plantas e 57% dos vertebrados ameaçados de extinção de todo o mundo.

O Estado do Ceará faz parte da região Nordeste do Brasil (2-7°46-52'5-30"S, 37-41°14-24'45-54"W), tem uma área aproximada de 146.348,3 km². É recortado principalmente pelos rios Acaraú, Pirangi, Jaguaribe, Curu e Quixeramobim, além de possuir açudes importantes (Banabuiú, Araras, Orós, Pentecostes e General Sampaio) e vários ambientes de altitude (Serra Baturité, Serra da Ibiapaba, Serra de Maranguape e Chapada do Araripe) com altitudes variáveis atingindo até 1.154 m (Souza, 1989). A vegetação predominante é a caatinga, embora ocorram outros tipos vegetacionais, tais como: a Floresta Subperenifolia Tropical Plúvio-Nebular (Mata Úmida, Serrana), a Floresta Subcaducifolia Tropical Pluvial (Mata Seca) e o Carrasco (Figueiredo, 1997). flora briofítica cearense ainda é pouco conhecida. Poucos são os estudos realizados e, dentre eles, pode ser citado o de Yano & Pôrto (2006) onde são referidas 131 espécies de ocorrência nova para as áreas serranas do estado; o de Oliveira & Alves (2007) que fizeram um levantamento das briófitas na região da Chapada da Ibiapaba, tendo como resultado 35 novos registros para o estado do Ceará e o de Oliveira & Bastos (2010) no qual os autores realizaram um levantamento das espécies de Fissidentaceae em uma região serrana do estado.

A acrocarpia é evidenciada em musgos que apresentam um periquécio produzido no ápice de um ramo principal (La Farge-England, 1996). É visível a significativa diversidade de musgos acrocárpicos no estado do Ceará nos trabalhos já realizados sobre a brioflora da região. Brito & Pôrto (2000), em seu guia de briófitas do estado do Ceará, citam em seu catálogo 18 espécies; Yano & Pôrto (2006) registraram 26 espécies para ambientes serranos do estado e Oliveira & Alves (2007) obtiveram 18 espécies coletadas no município de Ubajara, o qual foi uma das áreas estudadas no presente trabalho. Em diversas regiões do estado do Ceará, a predominância de musgos acrocárpicos também foi evidenciada já durante as expedições de coleta, o que foi confirmado na análise e identificação das amostras.

Este trabalho teve como objetivo apresentar novas ocorrências e ampliar o conhecimento da diversidade e distribuição geográfica dos musgos acrocárpicos do estado do Ceará.

Material e métodos

As coletas foram realizadas em áreas da região norte do Estado do Ceará seguindo a metodologia usual proposta em Frahm (2003). Além disso, foi feita consulta à coleção do Herbário Maria Eneyda P.K. Fidalgo (SP), do Instituto de Botânica de São Paulo.

Para a identificação das amostras, foram utilizados os trabalhos de Crum (1984), Florschütz (1964), Frahm (1991), Ochi (1980), Oliveira-e-Silva & Yano (2000), Reese (1993) e Sharp *et al.* (1994). O sistema de classificação adotado foi o de Goffinet *et al.* (2009).

A distribuição geográfica foi baseada em Costa & Luiz-Ponzo (2010) e complementada através de consulta à Lista de Espécies da Flora do Brasil (Costa & Peralta, 2015), para espécies cuja distribuição apresenta voucher na referida Lista. Grupos briocenológicos aqui são entendidos como as comunidades que crescem em dados substratos (Fudali, 2001): corticícolas (tronco vivo), epíxilo (tronco morto), terrícola (solos) e casmófito (substrato artificial - concreto ou argamassa); espectro ecológico é entendido como a variabilidade de substratos colonizados, consoante os grupos briocenológicos (Fudali, 2000).

As amostras coletadas foram depositadas nos Herbários HUEFS (Herbário da Universidade de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia) e HUVA (Herbário Francisco José de Abreu Matos da Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, Ceará).

Para todas as espécies, organizadas em ordem alfabética de família, são fornecidos distribuição geográfica, comentários taxonômicos pertinentes e ilustrações para aquelas pouco ou mal ilustradas na literatura. As novas referências para o Nordeste estão assinaladas com um asterisco (*) e para o Brasil com dois (**).

Resultados e discussão

Foram encontrados 16 novos registros para o estado do Ceará, três para a região Nordeste e *Dicranella harrisii* (Müll. Hal.) Broth. é citada pela primeira vez para o Brasil.

BARTRAMIACEAE

Philonotis longiseta (Michx.) E. Britton, Bryologist 14: 44. 1911.

Ilustração: Sharp *et al.* (1994)

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Ibiapina, Ladeira entre Mucambo e Ibiapina, 03°54'32"S, 40°52'47"W, 8/VIII/2006, H.C. Oliveira 396 (HUEFS); Viçosa do Ceará, fonte do caranguejo, 5/VI/2007, H.C. Oliveira 931, 934, 940, 1101, 1075, 1081, 1095 (HUEFS).

Distribuição geográfica: Américas do Norte, Central e do Sul. No Brasil: BA.

Encontrada próximo a queda d'água, sobre troncos e rochas úmidas. A espécie pode ocorrer ainda sobre rochas úmidas em médias elevações, caracterizando-se pela seta relativamente longa e pelos gametófitos autóicos (Sharp *et al.*, 1994). Este é o segundo registro desta espécie para o Brasil, citada pela primeira vez para o país em Bastos & Yano (1993).

Philonotis uncinata var. *gracillima* (Ångstr.) Florsch., Moss Fl. Suriname 6(1): 205. 1964.

Ilustração: Sharp *et al.* (1994)

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Ipu, bica do Ipu, 10/III/2007, H.C. Oliveira 668, 683, 690 (HUEFS).

Distribuição geográfica: Américas do Norte, Central e do Sul, África e Oceania. No Brasil: BA, ES, MG, PA, PR, RJ, SC e SP.

Encontrada próximo a queda d'água, sobre troncos e rochas úmidas. Florschütz (1964) caracteriza a variedade pelos filídios não falcados, ápice obtuso a arredondado e costa subpercurrente, ocorrendo ainda sobre rochas e solos, em locais sombreados ou ensolarados com um suprimento constante de água.

BRYACEAE

Bryum mattogrossense Broth., K. Svenska Vetensk.-Akad. Handl. 26(7): 30. 1900.

Figura: 1a-d.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Guaraciaba do Norte, trilha para a cachoeira do boqueirão, 04°08'45"S, 40°44'48"W, 9/II/2007, H.C. Oliveira 506 (HUEFS); Ubajara, Parque Nacional de Ubajara, cachoeira da gameleira, 29/V/2007, H.C. Oliveira 992 (HUEFS); Ipu, Bica do Ipu, 10/III/2007, H.C. Oliveira 678 (HUEFS).

Distribuição geográfica: América do Sul. No Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, ES, MG, MT, PA, PR, SC, RJ, RO, SE, SP e TO.

Encontrada na mata e próximo a queda d'água, sobre rochas úmidas, associada a *Cyclodictyon varians* (Sull.) Kuntze, *Fissidens angustifolius* Sull., *Philonotis cernua* (Wilson) D.G. Griffin & W.R. Buck e *Lejeunea laeta* Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb. A espécie é próxima de *B. limbatum* Müll. Hal., no entanto, possui filídios menores com costa terminando abaixo do ápice. De acordo com Oliveira-e-Silva & Yano (2000) ocorre sobre rochas em ambientes úmidos, ao nível do mar e a 250 m de altitude, no entanto, no presente trabalho, foi coletada a uma altitude de 850 m.

**Bryum renauldii* Roell ex Ren. & Card., Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 38(1): 13. 1900.

Ilustração: Sharp *et al.* (1994)

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Ipu, bica do Ipu, 10/III/2007, H.C. Oliveira 663 (HUEFS).

Distribuição geográfica: México, Américas Central e do Sul. No Brasil: RJ e SP.

Encontrada próximo a queda d'água, sobre rochas úmidas associada a *Eulacophyllum culteliforme* (Sull.) W.R. Buck & Ireland. A espécie pode ocorrer ainda sobre solos próximos a riachos e caracteriza-se pelos filídios sub-orbiculares, com ápices arredondados, fracamente ou não bordeados, com costa terminando abaixo do ápice (Sharp *et al.*, 1994).

Rosulabryum billarderi (Schwägr.) J.R. Spence, Bryologist 99: 223. 1996.

Ilustração: Sharp *et al.* (1994)

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Guaraciaba do Norte, trilha para a cachoeira do boqueirão, 04°08'45"S, 40°44'48"W, 9/II/2007, H.C. Oliveira 521, 522 (HUEFS).

Distribuição geográfica: Américas do Norte, Central e do Sul, África, Ásia, Austrália, Nova Zelândia e Ilhas do Pacífico. No Brasil: AM, BA, DF, ES, GO, MG, MT, PA, PE, RJ, RO, RR, RS e SP.

Encontrada na mata, crescendo sobre rocha em ambiente sombreado. A espécie pode ocorrer ainda sobre solos úmidos a relativamente secos, troncos em decomposição e na base de árvores, caracterizando-se pelos filídios comprimidos em tufo na forma de roseta, oblongo-elípticos, com ápices abruptamente apiculados, margens bordeadas e serruladas (Sharp *et al.*, 1994).

CALYMPERACEAE

Calymperes afzelii Sw., Jahrb, Gewächsk. 1(3): 1. 1818.

Ilustração: Reese (1993)

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Ubajara, pousada da neblina, 8/IV/2006, H.C. Oliveira 384 (HUEFS); idem, Parque Nacional de Ubajara, 6/III/2007, H.C. Oliveira 813 (HUEFS).

Distribuição geográfica: Américas do Norte, Central e do Sul, África e Ilhas Ocidentais. No Brasil: AC, AM, BA, ES, MT, MS, PA, PB, PE, RJ, RO, RR, SC e SP.

Encontrada na mata, crescendo sobre tronco vivo. A espécie pode ser facilmente confundida com *C. erosum* Müll. Hal., no entanto, diferencia-se desta pelas teníolas curtas, margens espessas até próximo ao ápice do filídio e presença de propágulos apenas na porção ventral da costa (Lisboa, 1993). Ocorre geralmente sobre córtex de árvores, mas também pode ocorrer sobre troncos em decomposição, em florestas costeiras ou regiões similares (Sharp *et al.*, 1994).

Calymperes erosum Müll. Hal., Linnaea 21: 182. 1848.

Ilustração: Sharp *et al.* (1994)

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Ubajara, Parque Nacional de Ubajara, 6/III/2006, H.C. Oliveira 730, 812 (HUEFS).

Distribuição geográfica: Américas do Norte, Central e do Sul, África e Europa. No Brasil: AC, AM, AP, BA, GO, MG, PA, PB, PE, PR, RJ, RO, RR e SP.

Encontrada na mata, crescendo sobre tronco vivo. Reese (1993) comenta que a espécie é muito variável, indo de formas com filídios largos e vegetativos a outras com filídios estreitamente acuminados e gemíferos. Segundo Sharp *et al.* (1994) é comumente confundida com *C. afzelii* Sw. podendo ser distinguida pelas células da lâmina maiores, teníola se estendendo até o ápice do filídio, cancelina com células mamilosas e propágulos em ambos os lados da costa. A espécie pode ocorrer também sobre rochas, em florestas pluviais e savanas (Florschütz, 1964).

Syrrhopodon incompletus var. *lanceolatus* (Hampe) W. D. Reese, Bryologist 80: 13. 1977.

Ilustração: Florschütz (1964)

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Maranguape, Monte perto do sítio Santa Clara, 7-XII-1939, J. Eugenio 1267 (UFP).

Distribuição geográfica: Américas do Norte, Central, do Sul e África. No Brasil: AM, BA, MT, PB, PA, PR, RJ, RR, SC e SP.

Encontrada sobre troncos vivos. Esta espécie pode ser distinguida pelos filídios com região basal pálida e intacta, cancelina persistente e dentes marginais recurvados na porção inferior da lâmina. Segundo Sharp *et al.* (1994), a porção inferior da lâmina pode ser delimitada por células alongadas, podendo conter uma teníola intramarginal.

Syrrhopodon ligulatus Mont., Syll. Gen. Sp. Crypt. 47. 1856.

Ilustração: Florschütz (1964)

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Ibiapina, trilha para cachoeira do Pajé, 8/VIII/2006, H.C. Oliveira 419 (HUEFS); Ubajara, Parque Nacional de Ubajara, 6/III/2007, H.C. Oliveira 762, 771, 778, 795, 801 (HUEFS).

Distribuição geográfica: Américas do Norte, Central e do Sul. No Brasil: AM, AP, BA, DF, GO, MT, MS, MG, PA, PE, RJ, RO, RR e SP.

Encontrada na mata, crescendo sobre tronco vivo, associada a *Cheilolejeunea discoidea* (Lehm. & Lindenb.) Kachr. & R.M. Schust. e *Sematophyllum subsimplex* (Hedw.) Mitt. A espécie é facilmente reconhecida pelos filídios crispados, pequenos, ligulados, com ápices arredondados, algumas vezes retusos e pela ausência de bordo de células hialinas bem definido na parte superior da lâmina. Pode ocorrer ainda sobre troncos vivos ou em decomposição, raramente sobre rochas, em baixas altitudes (Sharp *et al.*, 1994).

DICRANACEAE

**Dicranodontium pulchroalare* subsp. *brasiliense* (Herzog) J.-P. Frahm, Ann. Bot. Fenn. 34: 196. 1997.

Figura: 1e-i.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Guaraciaba do Norte, cachoeira da Mata Fresca, 04°06'43"S, 40°49'28"W, 7/IX/2006, H.C. Oliveira 469, 471 (HUEFS).

Distribuição geográfica: Endêmica do Brasil, tendo sido registrada para o Rio de Janeiro.

Encontrada próximo a queda d'água, crescendo sobre rochas úmidas. Frahm (1991) cita a espécie como *D. brasiliense* Herzog. e a caracteriza pelas células basais da lâmina pelúcidas, filídios falcados, com ápice fracamente serrado. De acordo com o mesmo autor, esta é a única espécie do gênero *Dicranodontium* que ocorre no hemisfério sul. Em revisão feita para o gênero, Frahm (1997) citou-a novamente para a mesma localidade, mas como a variedade *brasiliense*. O presente trabalho corresponde à segunda citação desta espécie para o Brasil e a primeira para o Nordeste.

***Dicranella harrisii* (Müll. Hal.) Broth., Nat. Pflanzenfam I(3): 309. 1901.

Figura 2a-g

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Guaraciaba do Norte, cachoeira da Mata Fresca, 04°06'43"S, 40°49'28"W, 7/IX/2006, H.C. Oliveira 476 (HUEFS).

Distribuição geográfica: Américas Central e do Sul, e Caribe.

Encontrada próximo a queda d'água crescendo sobre rochas úmidas em ambiente sombreado. A espécie tem como caracteres diagnósticos os dentes do peristômio estriado-papilosos e a presença de ânulo composto e revoluto. Duarte-Bello (1997) caracteriza os filídios como distantes e caracteristicamente ovalados na base e estreitando-se em uma longa porção em direção ao ápice, as células da lâmina possuem o formato retangular alongado e com as paredes espessadas na base e muito curtas em direção ao ápice do filídio. A espécie que ocorre no Brasil mais próxima é *Dicranella hilariana* (Mont.) Mitt., porém esta apresenta a costa sempre subpercurrente, enquanto em *D. harrisii* a costa é percurrente a curto excurrente. Esta é a primeira citação para o Brasil desta espécie, que é amplamente distribuída na América Central.

**Leucoloma tortellum* (Mitt.) A. Jaeger, Ber. S. Gall. Naturw. Ges. 1870-71: 413. 1872.

Figura 3a-f.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Ubajara, cachoeira do poção, 10/IX/2004, H.C. Oliveira 306 (HUVA).

Distribuição geográfica: Américas Central e do Sul. No Brasil: AM, MG, MT, PA, PR, RO e RR.

Encontrada próximo a queda d'água crescendo sobre rochas úmidas em ambiente com pouca incidência de luz solar. A espécie foi erroneamente citada para o estado do Ceará como *Ptychomitrium vaginatum* Besch. em Oliveira & Alves (2007), no entanto, pode ser facilmente reconhecida pelas células superiores do filídio pluripapilosas, pelo ápice conspicuamente papiloso e pelo bordo restrito à base ovalada.

LEUCOBRYACEAE

Campylopus richardii Brid., Muscol. Recent. Suppl. 4: 73. 1819.

Ilustração (Sharp *et al.*, 1994)

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Fortaleza, sobre pedras úmidas, XI-1995, O. Yano s.n. (SP).

Distribuição Geográfica: Américas do Norte, Central e do Sul. No Brasil: BA, ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Encontrada sobre rochas úmidas e sombreadas. Segundo Sharp *et al.* (1994), a espécie pode ser distinguida pelo ápice pilífero e hialino, costa com estereídeos dorsais e ventrais, ausência de lamela dorsal e células superiores alongadas.

Campylopus pilifer Brid., Muscol. Recent. Suppl. 4: 72. 1819.

Ilustração: Sharp *et al.* (1994)

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Ibiapina, Ladeira entre Mucambo e Ibiapina, 3/VIII/2006, T.A. Pontes 35 (HUEFS).

Distribuição geográfica: Américas do Norte, Central e do Sul, Europa, Ásia e África. No Brasil: AL, AM, BA, DF, ES, MG, MT, PA, PR, RJ, RR, RS e SP.

Encontrada sobre barranco, próximo a estrada. De acordo com Sharp *et al.* (1994) a espécie caracteriza-se pelo ápice hialino fracamente serreado e pelas células alares pouco diferenciadas, sendo erroneamente conhecida, na literatura americana, como *C. introflexus*.

POTTIACEAE

Dolotortula mnifolia (Sul.) R.H. Zander, Phytologia 65(6): 426. 1989.

Ilustração: Sharp *et al.* (1994) como *Tortula*.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Crato, Sítio Fundação, s.d., S.M. Prazeres s.n. (UFP, SP).

Distribuição geográfica: Américas do Norte, Central e do Sul. No Brasil: BA, ES, RJ e SP.

Caracterizada pela margem do filídio fortemente bordeado e diferenciado das células interiores da lâmina que são grandes, infladas e com as paredes celulares delgadas.

SPHAGNACEAE

Sphagnum subsecundum Nees ex Sturm, Deutschl. Fl. 2(17): 3. 1819.

Ilustração: Crum (1984)

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Guaraciaba do Norte, mata fresca, 04°06'43"S, 40°49'28"W, 7/IX/2006, H.C. Oliveira 453, 454, 464 (HUEFS); Ibiapina, ladeira entre Mucambo e Ibiapina, 8/VIII/2006, H.C. Oliveira 393, 400, 401, 402, 403, 404, 405 (HUEFS).

Distribuição geográfica: Américas do Norte, Central e do Sul, Europa, Ásia, África e Austrália. No Brasil: BA, DF, ES, GO, MG, MT, PR, RJ, RO, RS, SC, SP e TO.

Encontrada próximo a queda d'água, crescendo sobre rochas e barrancos úmidos. A espécie é caracterizada pelo caulídio principal com uma camada de células e pelos filídios do ramo principal menores do que os dos ramos secundários (Sharp *et al.*, 1994). Segundo Yano *et al.* (1985), pode ocorrer em solos úmidos, brejos, próximo a riachos e lagoas, submersa, em solo arenoso-úmido em áreas de restinga e de floresta pluvial tropical e sobre rochas em campos rupestres de altitude.

A família com maior representatividade foi Calymperaceae (4 spp.), seguida de Bryaceae e Dicranaceae (3 spp.), Batramiaceae e Leucobryaceae (2 spp.), Pottiaceae e Sphagnaceae (1 spp.).

A maioria dos táxons encontrados apresenta ampla distribuição no Brasil, registrados em mais de três regiões. Uma distribuição mais restrita é apresentada por *Philonotis longiseta* (Michx.) E. Britton registrada apenas para a região Nordeste e *Bryum renauldii* Roell ex Ren. & Card. apenas para o Sudeste; *Bryum mattogrossense* Broth. e *Sphagnum subsecundum* Nees ex Sturm apresentam distribuição disjunta entre o Centro-oeste e o Sul, provavelmente por necessidade de mais inventários florísticos nessas regiões. *Dicranodontium pulchroalare* subsp. *Brasiliense* (Herzog) J.-P. Frahm é segunda referência para o Brasil e para o mundo, já que esta espécie só havia sido citada para a localidade tipo, Rio de Janeiro, além de ser a única espécie do gênero a ocorrer no hemisfério sul (Frahm, 1991). *Dicranella harrisii* (Müll. Hal.) Broth. se configura como nova ocorrência para o Brasil.

O espectro ecológico encontrado foi dado pelos grupos briocenológicos rupícola – terrícola – corticícola – epíxilo – casmófito, sendo rocha o substrato preferencial, possivelmente pelo fato de a maioria das espécies ter sido encontrada próximo a cachoeiras, ambientes ricos em rochas colonizadas por briófitas.

A riqueza de espécies de musgos acrocárpicos evidenciada nos resultados deste trabalho coloca o Estado do Ceará como uma área de significativa importância nos estudos referentes à brioflora do Nordeste.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) pela licença concedida para realização de coletas no Parque Nacional de Ubajara, ao Herbário HUVA da Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, Ceará, pela doação de duplicatas e à curadoria do Herbário SP por permitir acesso à coleção de amostras provenientes do Ceará.

Referências bibliográficas

- BASTOS, C.J.P. & YANO, O. 1993. Musgos da zona urbana de Salvador, Bahia, Brasil. *Hoehnea* 20(1-2): 23-33.
- BRITO, A.E.R.M. & PÔRTO, K.C. 2000. *Guia de Estudos de briófitas: Briófitas do Ceará*. Fortaleza: Edições UFC, 1-66.
- BROOKS, T.M.; MITTERMEIER, R.A. & MITTERMEIER, C.G. 2002. Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity. *Conservation Biology* 16(4): 909-923.
- COSTA, D.P. & LUIZI-PONZO, A.P. 2010. As briófitas do Brasil. In: Forzza, R.C.; Baumgratz, J.F.A.; Bicudo, C.E.M.; Carvalho Jr., A.A.; Costa, A.; Costa, D.P.; Hopkins, M.; Leitman, M.P.M.; Lucia G.; Lohmann, L.G.; Maia, L.C.; Martinelli, G.; Menezes, M.; Morim, M.M.P.; Coelho, M.A.N.; Peixoto, A.L.; Pirani, J.R.; Prado, J.; Queiroz, L.P.; Souza, V.C.S.; Stehmann, J.R.; Sylvestre, L.S.; Walter, B.M.T. & Zappi, D. (Eds.) *Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil*. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa do Rio de Janeiro. Pp 61-69.
- COSTA, D.P. & Peralta, D.F. 2015. Briófitas. In.: *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Rio de Janeiro, Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB128472>>). Acesso em: 10 Mar. 2015.
- CRUM, H.A. 1984. Sphagnopsida, Sphagnaceae. *North América Flora*. Serie II, Part II, 180p.
- DUARTE-BELLO, P.P. 1997. Musgos de Cuba. *Fontqueria* 47: 1-717.
- FIGUEIREDO, M.A. 1997. A cobertura vegetal do Ceará (Unidades Fitoecológicas). In: *Atlas do Ceará*. Fortaleza: IPLANCE, 28-29.
- FLORSCHÜTZ, P.A. 1964. *The mosses of Suriname*. Leiden: E.J. Brill, 271p.
- FRAHM, J.P. 1991. Dricranaceae: Campylopoioideae, Paraleucobryoidae. *Flora Neotropica Monograph* 54: 1-238.
- FRAHM, J.P. 1997. A taxonomic revision of *Dicranodontium* (Musci). *Annals of Botany Fennici* 34: 179-204.
- FRAHM, J.-P. 2003. Manual of tropical bryology. *Tropical Bryology* 23: 1-195.
- FUDALI, E. 2000. Some open questions of the bryophytes of urban areas and their responses to urbanization's impact. *Perspectives in Environmental Sciences* 2(1): 14-18.
- FUDALI, E. 2001. The ecological structure of the bryoflora of Wrocław's parks and cemeteries in relation to their localization and origin. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 70(3): 229-235.
- GOFFINET B., BUCK W.R. & SHAW A.J. 2009. *Morphology, anatomy, and classification of 10 the Bryophyta*. In: GOFFINET B., SHAW A.J. (eds.). *Bryophyte Biology*, ed. 2.11 Cambridge, Cambridge University Press. p. 55-138.
- LA FARGE-ENGLAND, C. 1996. Growth Form, Branching Pattern, and Perichaetial Position in Mosses: Cladocarp and Pleurocarpy Redefined. *The Bryologist* 99(2): 170-186.

- LISBOA, R.C.L. 1993. *Musgos Acrocárpicos do estado de Rondônia*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica, Belém, 272 p.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. 2000. Biodiversity Hotspots for Conservation Priorities. *Nature* 403: 853-858.
- OCHI, H. 1980. A revision of the Neotropical Bryoidae Musci (First Part). *The Journal of the Faculty of Education Tottori University* 29: 1-154.
- OLIVEIRA, H.C. & ALVES, M.H. 2007. Adições à Bioflora do Estado do Ceará, Brasil. *Rodriguésia* 58 (1): 1-11.
- OLIVEIRA, H.C. & BASTOS, C.J.P. 2010. Musgos Pleurocárpicos da Chapada da Ibiapaba, Ceará, Brasil. *Acta botanica brasílica* 24(1): 193-204.
- OLIVEIRA-E-SILVA, M.I.M.N. & YANO, O. 2000. Musgos de Mangaratiba e Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica* 14: 1-138.
- PERALTA, D.F. & YANO, O. 2006. Novas ocorrências de musgos (Bryophyta) para o Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica* 29(1): 49-65.
- REESE, W.D. 1993. Calymperaceae. *Flora Neotropica Monograph* 58: 1-102.
- SHARP, A.J., CRUM, H. & ECKEL, P.M. (eds). 1994. *The moss flora of Mexico*. Memoirs of The New York Botanical Garden 69: 1-1113.
- SOUZA, M.J.N. 1989. Geomorfologia. In *Atlas do Ceará*. Fortaleza: Inplance, p.14-15.
- YANO, O.; PIRANI, J.R. & SANTOS, D.P. 1985. O gênero *Sphagnum* (Bryopsida) nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 8: 55-80.
- YANO, O. & PÔRTO, K.C. 2006. Diversidade das briófitas das Matas Serranas do Ceará, Brasil. *Hoehnea* 33(1): 7-40.

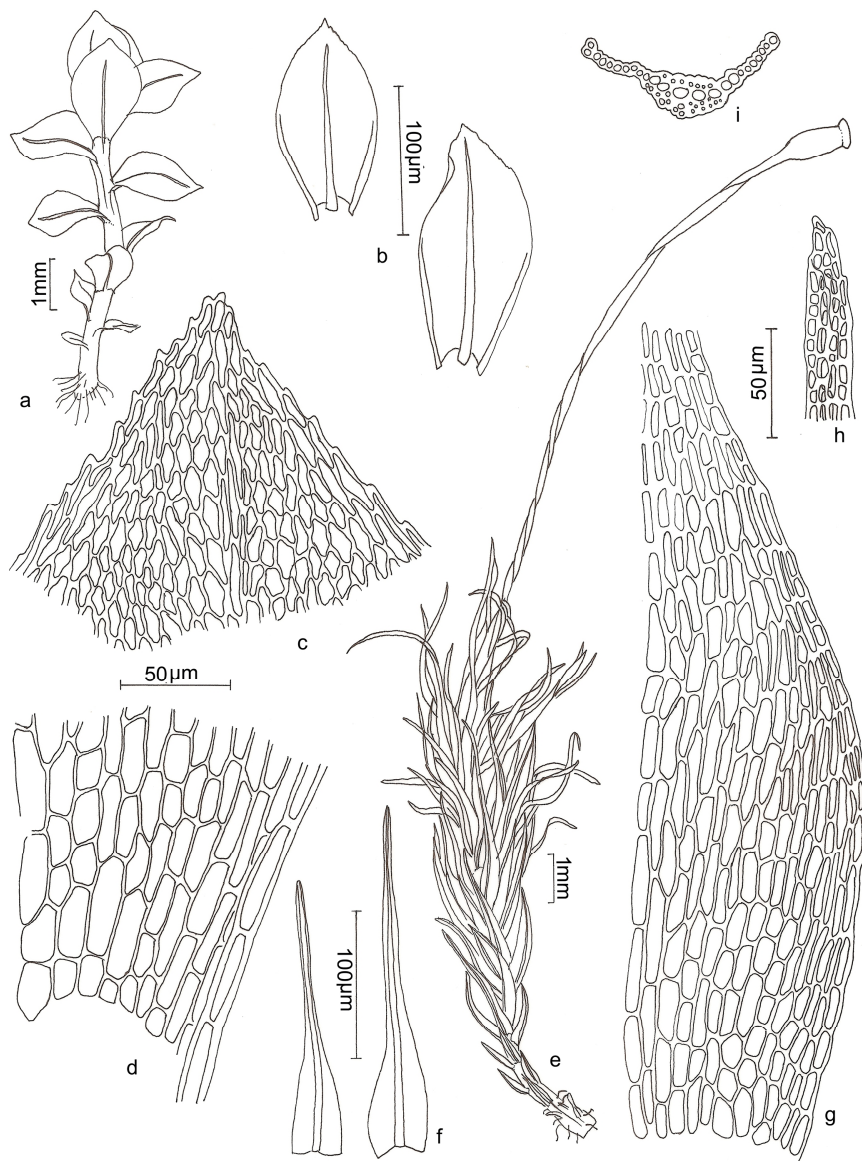


Figura 1. Bryaceae e Dicranaceae. a-d. *Bryum mattogrossense* Broth. a. Aspecto geral do gametófito. b. Filídios. c. Células superiores do filídio. d. Células basais do filídio. e-i. *Dicranodontium pulchroalare* subsp. *brasiliense* (Herzog) J.-P. Frahm. e. Aspecto geral do gametófito. f. Filídios. g. Células basais do filídio. h. Células do ápice do filídio. i. Corte transversal do filídio.

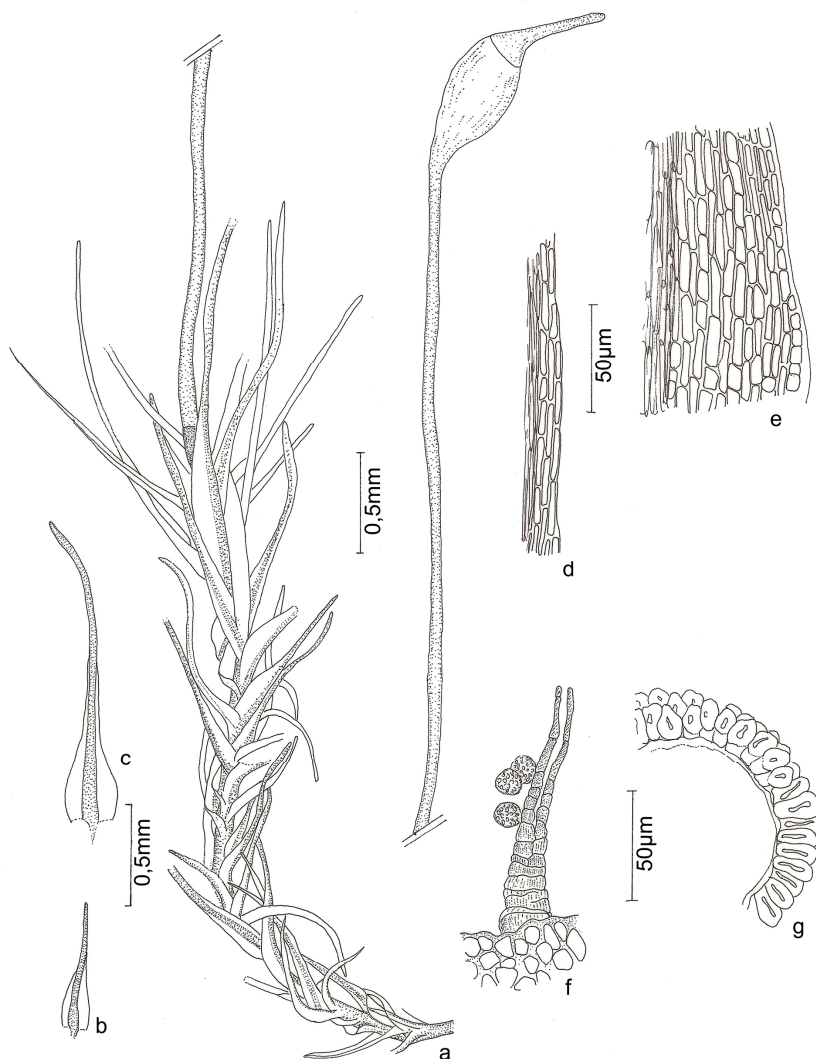


Figura 2. Dicranaceae. a-g. *Dicranella harrisii* (Müll. Hal.) Broth. a. Aspecto geral do gametófito e esporófito. b-c. Filídios. d. Células da margem do filídio. e. Células basais do filídio. f. Peristômio. g. Ânulo.

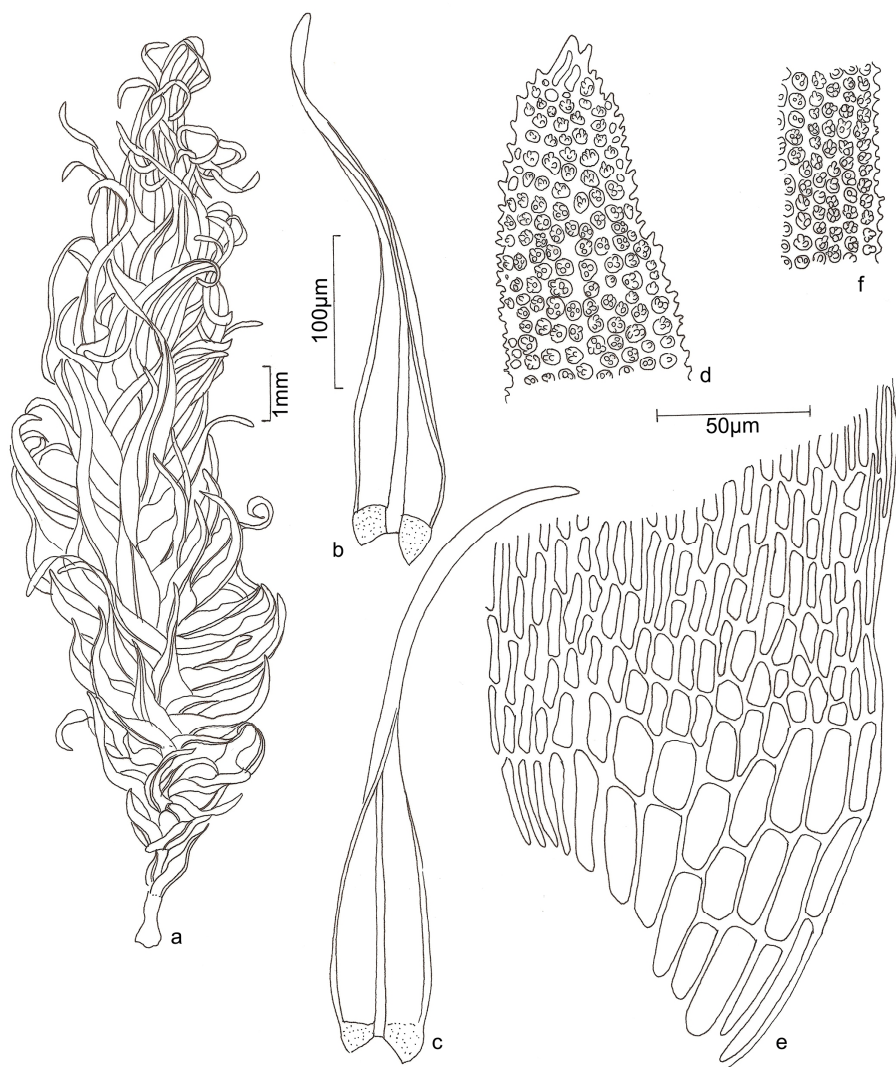


Figura 3. Dicranaceae. a-f. *Leucoloma tortellum* (Mitt.) A. Jaeger. a. Aspecto geral do gametófito. b. Filídio. c. Filídio. d. Células do ápice do filídio. e. Células basais do filídio. f. Células da margem do filídio.

NOVAS Ocorrências de Espécies de ANTHOCEROTOPHYTA e MARCHANTIOPHYTA PARA O ESTADO DE MINAS GERAIS, BRASIL.

Priscila de Souza Machado^{1,6}
Eduardo Toledo de Amorim^{2,6}
Tatiana Silva Siviero^{3,6}
Hellen Cássia dos Santos Gomes^{4,6}
Andréa Pereira Luiz-Ponzo^{5,6}

Recebido em 03.03.2015, Aceito em 29.04.2015

Abstract

This study presents 14 new bryophytes occurrence to Minas Gerais state, 13 are liverworts species and one is a hornwort species. This result increases about 7% the brioflora of Minas Gerais. We emphasize the occurrence of *Frullania schaefer-verwimpai* Yuzawa & Hatt. (Frullaniaceae) and *Lejeunea grossiretis* (Steph.) E. Reiner & bGoda (Lejeuneaceae), endemic to Brazil.

Key words: bryophytes, hornworts, liverworts

Resumo

O presente estudo apresenta 14 novas ocorrências de briófitas para o estado de Minas Gerais, sendo 13 espécies de hepáticas e uma de antóceros. Este resultado representa cerca de 7% de acréscimo ao conhecimento da brioflora de Minas Gerais. Destaca-se a ocorrência de duas espécies endêmicas do Brasil, *Frullaniaschaefer-verwimpai* Yuzawa & Hatt. (Frullaniaceae) e *Lejeunea grossiretis* (Steph.) E. Reiner & Goda (Lejeuneaceae).

Palavras-chave: antóceros, briófitas, hepáticas

Introdução

O Parque Estadual do Ibitipoca está localizado entre os municípios de Lima Duarte e Santa Rita do Ibitipoca (coordenadas 21°40'-21°44'S e 43°52'-43°55'W), no sudeste do estado de Minas Gerais. Compreende uma área de 1.488 hectares e ocupa o alto da Serra do Ibitipoca, uma extensão da Serra da

1. Doutoranda, Pós Graduação em Ecologia, Universidade Federal de Juiz de Fora. E-mail: prisouzamachado@gmail.com

2. Doutorando, Pós Graduação em Ecologia, Universidade Federal de Juiz de Fora. E-mail: eduardotoledo121@hotmail.com

3. Doutoranda, Pós Graduação em Ecologia, Universidade Federal de Juiz de Fora. E-mail: tati.siviero@gmail.com

4. Mestranda – durante o desenvolvimento do estudo, Pós Graduação em Ecologia, Universidade Federal de Juiz de Fora. E-mail: hellenujf@hotmail.com

5. Doutora, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Juiz de Fora. E-mail: luizi.ponzo@ufjf.edu.br.

6. Endereço para correspondência com os autores: Rua José Lourenço Kelmer, s/n - Campus Universitário, Bairro São Pedro, Juiz de Fora, MG.

Mantiqueira (IEF 2014). Em quatro de julho de 1973, o Parque Estadual de Ibitipoca foi instituído (Lei nº 6.126) como uma Unidade de Conservação de Proteção Integral. Está classificado como área prioritária para a conservação da flora do estado e citado na categoria de importância biológica especial, o nível mais alto adotado por Drummond *et al.* (2005, 2009).

Nos últimos anos, diversos estudos têm abordado as briófitas do Parque Estadual do Ibitipoca, demonstrando alta riqueza de briófitas no referido Parque (Amorim *et al.*, 2011; Paiva *et al.*, 2011; Siviero & Luiz-Ponzo, 2011; Luiz-Ponzo *et al.*, 2013; Yano & Luiz-Ponzo, 2014). Diversos também têm sido os trabalhos recentes referindo às briófitas de outras regiões do estado de Minas Gerais (Peralta *et al.*, 2008; Yano & Peralta, 2009; Machado & Luiz-Ponzo, 2011; Paiva *et al.*, 2011; Yano, 2011; Yano & Peralta, 2011a; Yano & Peralta, 2011b). Apesar do crescente número de trabalhos de briófitas para o estado de Minas Gerais, ainda há lacunas no conhecimento da brioflora deste estado.

No Brasil, são estimadas 1524 espécies de briófitas, sendo 625 espécies de hepáticas, contidas na divisão Marchantiophyta, e 11 espécies de antóceros, incluídos na divisão Anthocerotophyta (Costa & Luiz-Ponzo, 2010). Para Minas Gerais, são relatadas 187 espécies de hepáticas (cerca de 30% do número de espécies citado para o Brasil) e duas de antóceros (correspondendo a cerca de 18% do relacionado para o Brasil) (Costa & Luiz-Ponzo, 2010).

O presente trabalho teve por objetivo incrementar o conhecimento das espécies de antóceros e hepáticas para o estado de Minas Gerais, coletadas no Parque Estadual do Ibitipoca.

Material e métodos

O material botânico estudado foi coletado seguindo-se metodologia padrão para briófitas (Yano, 1989), nos anos de 2008, 2009, 2013 e 2014 e está incluído na coleção do Herbário Prof. Leopoldo Krieger da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). A identificação do material botânico foi realizada sob microscópio estereoscópico e microscópio de luz, no Laboratório de Briófitas da UFJF.

Para auxiliar na determinação das plantas e visando obter informações acerca de sua distribuição, foi empregada a literatura especializada, destacando-se os trabalhos de Yano & Peralta (2011b), Costa *et al.* (2010), Yano (2010), Bordin & Yano (2009), Costa (2008), Yano & Peralta (2008), Yano (2006), Yano & Mello (1999); Bastos (2004), Gradstein & Costa (2003), Lemos-Michel (2001), Oliveira-e-Silva & Yano (2000), Yano (1995), Yano (1984), Yano (1981), Fulford (1963) e comparações com exsiccatas previamente determinadas. Espécies consideradas endêmicas para o Brasil de acordo com Costa *et al.* (2010) foram assinaladas com um asterisco (*).

A classificação adotada segue Crandall-Stotler *et al.* (2009) para as hepáticas e Renzaglia *et al.* (2009) para os antóceros; a terminologia adotada segue Luiz-Ponzo *et al.* (2006).

Para cada espécie identificada, foram apresentados: família na qual ela está incluída, *obra princeps*, comentários ecológicos (substratos e forma de vida), ilustrações, lista de material examinado, incluindo: formação

fitofisionômica em que o espécime foi coletado no Parque Estadual do Ibitipoca, nome do coletor, número de coleta e data de coleta, e distribuição nos estados brasileiros.

A abreviação dos estados brasileiros seguiu Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (IBGE, 2015).

Resultados

O estudo desenvolvido permitiu identificar 14 novas ocorrências de espécies de briófitas para o estado de Minas Gerais, sendo uma espécie de antóceros e 13 espécies de hepáticas, apresentadas a seguir.

Do total de espécies, duas são endêmicas do Brasil e estão incluídas em duas famílias: **Frullaniaceae** – *Frullania schaefer-verwimpii* Yuzawa & Hatt. e **Lejeuneaceae** – *Lejeunea grossiretis* (Steph.) E. Reiner & Goda.

ANTHOCEROTOPHYTA

1. Dendrocerotaceae J. Haseg.

1.1. *Nothoceros vicentianus* (Lehm. & Lindenb.) J. C. Villarreal, The Bryologist 113 (1): 111. 2010 [2010].

Ilustração: Figura 1: A - C

Comentários: foi coletada sobre rocha; forma de vida; roseta.

Material examinado: Brasil. Minas Gerais: Lima Duarte, Parque Estadual do Ibitipoca, Floresta Ombrófila Densa Montana, 17.6.2009, T.S. Siviero 172, (CESJ); T.S. Siviero, 173 (CESJ).

Distribuição no Brasil: MG, PE, RJ e SP.

MARCHANTIOPHYTA

1. Frullaniaceae Lorch

1.1. **Frullania schaefer-verwimpii* Yuzawa & Hatt., J. Jap. Bot. 64:37. 1989.

Ilustração: Figura 1: D - I

Comentários: foi coletada sobre tronco morto; forma de vida; trama.

Material examinado: Floresta Ombrófila Densa Montana, 09.06.2014, J.C. Silva (CESJ); E.T. Amorim 128 (CESJ).

Distribuição no Brasil: MG, RJ e SP.

2. Lejeuneaceae Cas.-Gil

2.1. *Harpalejeunea oxyphylla* (Nees & Mont.) Steph., Sp. Hepat. 5: 255. 1913.

Ilustração: Figura 1: J-N

Comentários: foi coletada sobre tronco morto e tronco vivo; forma de vida; tapete.

Material examinado: Floresta Ombrófila Densa Montana, 09.06.2014, T.S. Siviero 366 (CESJ); P.S. Machado 840 (CESJ); T.S. Siviero 461 (CESJ); P.S. Machado 1068 (CESJ); J.C. Silva, 7 (CESJ); E.T. Amorim 197 (CESJ); J.C. Silva 78 (CESJ); J.C. Silva 80 (CESJ); J.C. Silva 83 (CESJ); J.C. Silva 89 (CESJ).

Distribuição no Brasil: AM, PA, RR, BA, PB, PE, MG, RJ e SP.

2.2. *Lejeunea glaucescens* Gottsche, Gottsche *et al.*, Syn. Hepat.: 378. 1845.

Ilustração: Figura 2: A - E

Comentários: foi coletada sobre tronco morto; forma de vida; tapete.

Material examinado: Floresta Ombrófila Densa Montana, 12.03.2009, H.C.S. Gomes 86 (CESJ).

Distribuição no Brasil: AC, PA, RR, BA, CE, PE, DF, MT, MS, ES, MG, RJ, SP, PR e RS.

2.3.**Lejeunea grossiretis* (Steph.) E. Reiner & Gosa, J. Hattori Bot. Lab. 89: 27.2000.

Ilustração: Figura 2: F - G

Comentários: foi coletada sobre tronco morto e tronco vivo; forma de vida; tapete.

Material examinado: Floresta Ombrófila Densa Montana, 07.05.2013, R.S. Rodrigues 68 (CESJ); 09.06.2014, J.C. Silva 11 (CESJ); P.S. Machado 805 (CESJ); P.S. Machado 1085 (CESJ); P.S. Machado 1088 (CESJ); P.S. Machado 1092 (CESJ); T.S. Siviero 254 (CESJ); T.S. Siviero 508 (CESJ).

Distribuição no Brasil: BA, MG e RJ.

2.4. *Lepidolejeunea involuta* (Gottsche) Grolle, J. Hattori Bot. Lab. 55: 504. 1984.

Ilustração: Figura 3: A - E

Comentários: foi coletada sobre tronco morto e tronco vivo; forma de vida; tapete.

Material examinado: Floresta Ombrófila Densa Montana, 09.06.2014, E.T. Amorim 132 (CESJ); E.T. Amorim 140 (CESJ); E.T. Amorim 155 (CESJ); E.T. Amorim 171 (CESJ); E.T. Amorim 191 (CESJ); E.T. Amorim 193 (CESJ); E.T. Amorim 195 (CESJ); E.T. Amorim 197 (CESJ); E.T. Amorim 219 (CESJ); E.T. Amorim 241 (CESJ); J.C. Silva 32 (CESJ); J.C. Silva 33 (CESJ); J.C. Silva 42 (CESJ); J.C. Silva 61 (CESJ); J.C. Silva 63 (CESJ); J.C. Silva 80 (CESJ); J.C. Silva 83 (CESJ); J.C. Silva 85 (CESJ); J.C. Silva 89 (CESJ); J.C. Silva 97 (CESJ); P.S. Machado 1008 (CESJ); P.S. Machado 1012 (CESJ); P.S. Machado 1031 (CESJ); P.S. Machado 1065 (CESJ); P.S. Machado 1074 (CESJ); P.S. Machado 1085 (CESJ); P.S. Machado 1088 (CESJ); P.S. Machado 1090 (CESJ); T.S. Siviero 463 (CESJ); T.S. Siviero 484 (CESJ); T.S. Siviero 487 (CESJ); T.S. Siviero 492 (CESJ); T.S. Siviero 498 (CESJ); T.S. Siviero 499 (CESJ); T.S. Siviero 500 (CESJ); T.S. Siviero 501 (CESJ); T.S. Siviero 502 (CESJ); T.S. Siviero 503 (CESJ); T.S. Siviero 514 (CESJ); T.S. Siviero 516 (CESJ).

Distribuição no Brasil: AM, PA, RO, RR, PE, ES, RJ, SP, MG e PR.

3. Lepidoziaceae Limpr.

3.1. *Bazzania nitida* (Weber) Grolle, Rev. Bryol. Lichénol. 29: 704. 1960.

Ilustração: Figura 3: F - I

Comentários: foi coletada sobre tronco morto e tronco vivo; forma de vida; trama.

Material examinado: Floresta Ombrófila Densa Montana, 08.05.2013, R.S. Rodrigues 96 (CESJ); 09.06.2014, P.S. Machado 926 (CESJ).

Distribuição no Brasil: BA, ES, MG, RJ, SP e SC.

3.2. *Bazzania taleana* (Gottsche) Fulford, Ann. Cryptog. Phytopathol. 3: 54. 1946.

Ilustração: Figura 4: A - D

Comentários: foi coletada sobre tronco vivo; forma de vida; trama.

Material examinado: Floresta Ombrófila Densa Montana, 17.06.2009, T.S. Siviero 79 (CESJ).

Distribuição no Brasil: MG, RJ, SP e SC.

4. Lophocoleaceae De Not.

4.1. *Heteroscyphus heterophyllus* (Steph.) Engel & Schust, Recueil Observ.Jungerm.18.1835.

Ilustração: Figura 4: E - I

Comentários: foi coletada sobre rocha; forma de vida; trama.

Material examinado: Floresta Ombrófila Densa Altimontana, 09.05.2008, T.S. Siviero 10 (CESJ).

Distribuição no Brasil: PE, GO, MG e SP.

5. Metzgeriaceae Raddi

5.1. *Metzgeria adscendens* Steph., Sp. Hepat. 1: 288. 1899.

Ilustração: Figura 5: A - H

Comentários: foi coletada sobre tronco vivo; forma de vida; tapete.

Material examinado: Floresta Ombrófila Densa Montana, 09.05.2014, T.S. Siviero 255 (CESJ).

Distribuição no Brasil: MG, RJ, SP e RS.

5.2. *Metzgeria cratoneura* Schiffn., Österr. Akad.Wiss., Math.-Naturwiss. Kl., Denkschr. 111: 24. 1964.

Ilustração: Figura 5: I - K

Comentários: foi coletada sobre tronco vivo; forma de vida; tapete.

Material examinado: Campo Rupestre *sensu stricto*, 02.09.2009, T.S. Siviero 235 (CESJ).

Distribuição no Brasil: MG, RJ, SP, PR, SC e RS.

6. Radulaceae K. Müll.

6.1. *Radula mammosa* Spruce. Mem. Torrey Bot. Club.1: 127.1890.

Ilustração: Figura 6: A - D

Comentários: foi coletada sobre folha; forma de vida; tapete.

Material examinado: Floresta Ombrófila Densa Montana, 12.03.2009, H.C.S. Gomes 73 (CESJ).

Distribuição no Brasil: AM, BA, MG e SP.

6.2. *Radula tenera* Mitt. Ex Steph., Hedwigia 23: 149. 1884.

Ilustração: Figura 6: E - G

Comentários: foi coletada sobre tronco vivo; forma de vida; tapete.

Material examinado: Floresta Ombrófila Densa Montana, 09.06.2014, J.C. Silva 90 (CESJ).

Distribuição no Brasil: PE, MG, RJ, SP e PR.

7. Trichocoleaceae K. Müll.

7.1. *Trichocolea flaccida* (Spruce) J. B. Jack & Steph., Hedwigia 31: 14. 1892.

Ilustração: Figura 6: H - J

Comentários: foi coletada sobre tronco vivo; forma de vida; tapete.

Material examinado: Floresta Ombrófila Densa Montana, 07.05.2013, R.S. Rodrigues (CESJ).

Distribuição no Brasil: BA, MG, RJ, SP e PR.

Discussão

Os levantamentos florísticos desenvolvidos recentemente no Estado de Minas Gerais indicam 74 novas ocorrências de briófitas para o Estado (Paiva *et al.*, 2011; Machado & Luiz-Ponzo, 2011; Siviero & Luiz-Ponzo, 2011; Luiz-Ponzo *et al.*, 2013; Yano & Luiz-Ponzo, 2014). No presente estudo as 14 novas ocorrências representam cerca de 7% de acréscimo de espécies conhecidas para o estado de Minas Gerais (Costa & Luiz-Ponzo, 2010) e demonstram a importância do Parque Estadual do Ibitipoca para espécies da brioflora brasileira.

Considerações Finais

O trabalho enriquece o conhecimento da flora de Minas Gerais por apresentar espécies não citadas anteriormente para o Estado e demonstra a necessidade da realização de estudos florísticos para a ampliação o conhecimento da flora do Brasil.

Agradecimentos

Os autores são gratos a todos aqueles que contribuíram para a realização deste trabalho e à Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), ao Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais (IEF/ MG), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), à Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia (PGEcol/UFJF) e à Curadoria do Herbário Professor Leopoldo Krieger (CESJ/UFJF).

Referências bibliográficas

AMORIM, Eb.T.; GOMES, H.C.S.; LUIZI-PONZO, A.P. 2011. Plagiochilaceae of a Southeastern Brazilian Region (Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brazil). *Boletim do Instituto de Botânica* (São Paulo) 21: 173-183.

- BASTOS, C.J.P. 2004. Lejeuneaceae (Marchantiophyta) do estado da Bahia, Brasil. Tese – Universidade de São Paulo, USP, Brasil.
- BORDIN, J. & YANO, O. 2009. Novas ocorrências de antóceros e hepáticas para o Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasil. Bot.* 32 (2): 189-211.
- COSTA, D.P. & LUIZI-PONZO, A.P. 2010. As Briófitas do Brasil. In: FORZZA, R.C. *et al.* (org.), *Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil*. IPJBRJ. Rio de Janeiro. 1: 61-68.
- COSTA, D.P. (ORG); ALMEIRA, J.S.S.; DIAS, N.S.; GRADSTEIN, S.R. & CHURCHILL, S.P. 2010. *Manual de Briologia*. Rio de Janeiro, Editora Interciência. 207p.
- COSTA, D.P. 2008. *Metzgeriaceae (Hepaticae)*. Flora Neotropica Monograph 102. The New York Botanical Garden Press, pp. 1-169.
- CRANDALL-STOTLER, B.; STOTLER, R.E. & LONG, D.G. 2009. Morphology and Classification of the Marchantiophyta. In: SHAW, J.A. & GOFFINET, B. (ed.) *Bryophyte Biology*. Cambridge, Cambridge University Press, pp. 1-54.
- DRUMMOND, G.M.; MARTINS, C.S.; MACHADO, A.B.M.; SEBAIO, F.A. & ANTONINI, Y. (org.) 2005. *Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação*. 1ª ed. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas. 222 p.
- DRUMMOND, G.M.; MARTINS, C.S.; GRECO, M.B. & VIEIRA, F. (org.) 2009. *Diagnóstico do Conhecimento sobre a Biodiversidade no Estado de Minas Gerais - Subsídio ao Programa Biota Minas*. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas. 624 p.
- FULFORD, M.H. 1963. Manual of the leafy Hepaticae of Latin America I. *Mem. New York Bot. Gard.* 11: 1-172.
- GRADSTEIN, S.R. & COSTA, D.P. 2003. The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 87: 1-318.
- IEF (Instituto Estadual de Florestas) 2015 – Acesso em janeiro de 2015: http://www.ief.mg.gov.br/index.php?option=com_content&ask=view&id=192&Itemid=130 IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) – Acesso em abril de 2015: <http://www.ibge.gov.br/home/default.php>
- LEMOS-Michel, E. 2001. *Hepáticas Epífitas sobre o pinheiro-brasileiro no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, Editora da Universidade. 191p.
- LUIZI-PONZO, A.P.; BASTOS, C.J.P.; COSTA, D.P.; PÔRTO, K.C.; CÂMARA, P.E.A.S.; LISBOA, R.C.L. & VILLAS BOAS-BASTOS, S. 2006. *Glossarium Polyglotum Bryologiae: Versão brasileira do Glossário Briológico*. Juiz de Fora, Editora da UFJF, pp. 11-114.
- LUIZI-PONZO, A.P.; SIVIERO, T.S., AMORIM, E.T.; HENRIQUES, D.K.; ROCHA, L.M.; GOMES, H.C.; PAIVA, L.A.; RODRIGUES, R.S.; SILVA, G.D.; RIBEIRO, G. C.; GOMES, C.Q. & CAMPEÃO, A.S. 2013. Briófitas do Parque Estadual do Ibitipoca (Minas Gerais, Brasil). In: FORZZA, R. C.; MENINI NETO, L.; SALIMENA, F.R.G. & ZAPPI, D. (coord.). *Flora do Parque Estadual do Ibitipoca e seu entorno*. Juiz de Fora, Editora da UFJF, pp. 95-122.
- MACHADO, P.S. & LUIZI-PONZO, A.P. 2011. Urban Bryophytes from a Southeastern Brazilian Area (Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil). *Boletim do Instituto de Botânica* 21: 223-260.
- OLIVEIRA-E-SILVA, M.I.M.N. & YANO, O. 2000. Anthocerotophyta e Hepatophyta de Mangaratiba e Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica de São Paulo* 14: 1-137.
- PAIVA, L.A.; MACHADO, P.S.; SIVIERO, T.S. & LUIZI-PONZO, A.P. 2011. Bryaceae Schwägr. from Forest Remnants of a Southeastern Area of Brazil (Minas Gerais). *Boletim do Instituto de Botânica* 21: 203-215.
- PERALTA, D.F.; BORDIN, J. & YANO, O. 2008. Novas ocorrências de briófitas nos estados brasileiros. *Hoehnea* 35: 123-158.

RENZAGLIA, K.S.; VILLARREAL, J.C. & DUFF, R.J. 2009. New insights into morphology, anatomy, and systematics of hornworts. In: SHAW, J.A. & GOFFINET, B. (ed.) *Bryophyte Biology*. Cambridge, Cambridge University Press, pp. 139-171.

SIVIERO, T.S. & LUIZI-PONZO, A.P. 2011. New occurrences of mosses (Bryophyta Schimp.) for the state of Minas Gerais – Brazil. *Boletim do Instituto de Botânica* 21: 293-201.

YANO, O. 1981. A Checklist of Brazilian Mosses *Journal of Hattori Botanical Laboratory*, Miyazaki-ken, n. 66: 371-434.

YANO, O. 1984. An Additional Checklist of Brazilian Bryophytes. *Journal of Hattori Botanical Laboratory*, Miyazaki-ken, n. 66: 371-434.

YANO, O. 1989. Briófitas. In: Fidalgo, O. & Bononi, V. L. R. *Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico*. Série Documentos-Instituto de Botânica de São Paulo/SMA-SP. 62p.

YANO, O. 1995. A New Additional Annotated Checklist of Brazilian Bryophytes *Journal of Hattori Botanical Laboratory*, Miyazaki-ken, n. 78: 137-182.

YANO, O. & MELLO, Z.R. 1999. Frullaniaceae dos manguezais do litoral de São Paulo, Brasil. *Iheringia, Sér. Bot.*, Porto Alegre, n. 52: 65-87.

YANO, O. 2006. Novas adições ao catálogo de Briófitas Brasileiras. *Boletim do Instituto de Botânica*, São Paulo, n. 17.

YANO, O. 2010. Levantamento de novas ocorrências de Briófitas Brasileiras. Disponível em: http://botanica.sp.gov.br/files/2013/09/virtuais_1briofitas.pdf; Acesso em janeiro de 2015.

YANO, O. & LUIZI-PONZO, A.P. 2014. Adições à Brioflora do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. *Revista de Biologia Neotropical* 11(2): 71-96.

YANO, O & PERALTA, D.F. 2008. Flora do Estado de Goiás e Tocantins. Criptógamos: Antóceros (Anthocerotophyta) e Hepáticas (Marchantiophyta). Goiânia, UFG. 277p.

YANO, O. & PERALTA, D.F. 2009. Flora de Grão Mogol, Minas Gerais: Briófitas (Bryophyta e Marchantiophyta). *Boletim de Botânica* 27: 1-26.

YANO, O. 2011. New records of bryophytes for the States of Brazil. *Boletim do Instituto de Botânica* 21:19-45

YANO, O. & PERALTA, D.F. 2011a. Bryophytes from the Serra de São José, Tiradentes, Minas Gerais State, Brazil. *Boletim do Instituto de Botânica* 21: 141-172.

YANO, O. & PERALTA, D.F. 2011b. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Briófitas (Anthocerotophyta, Bryophyta e Marchantiophyta). *Boletim do Instituto de Botânica da Universidade Federal de São Paulo*. São Paulo 29(2): 135-299.

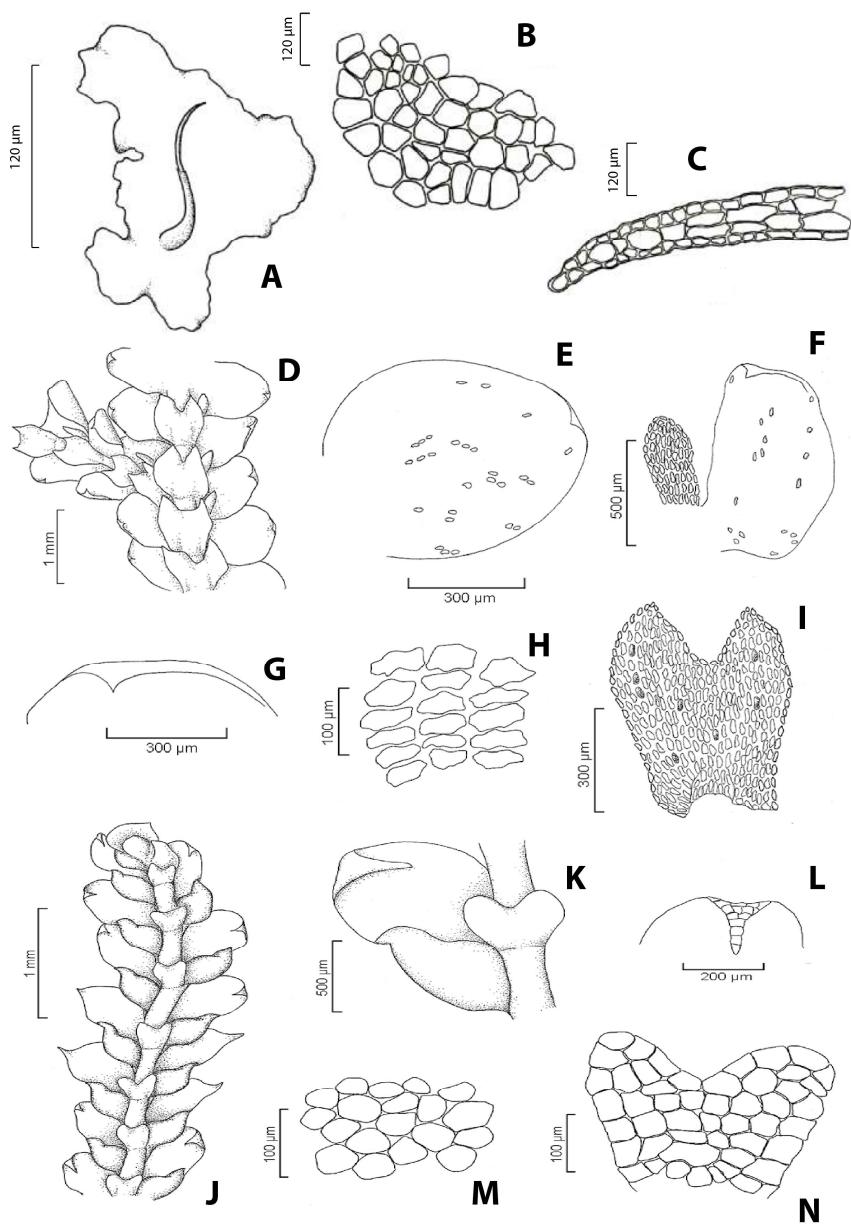


Figura 1: *Nothoceros vincentianus* **A.** Hábito, vista ventral; **B.** Células marginais; **C.** Secção transversal do talo. *Frullania shaefer-verwimpjii* **D.** Hábito vista ventral; **E.** Filídios e ocelos; **F.** Lobo e lóbulo; **G.** Detalhe do ápice dos filídios; **H.** Células medianas; **I.** Anfigastro. *Harpalejeunea oxyphylla* **J.** Hábito vista ventral; **K.** Detalhe do filídio e anfigastro; **L.** Detalhe do ápice do filídio; **M.** Células medianas; **N.** anfigastro.

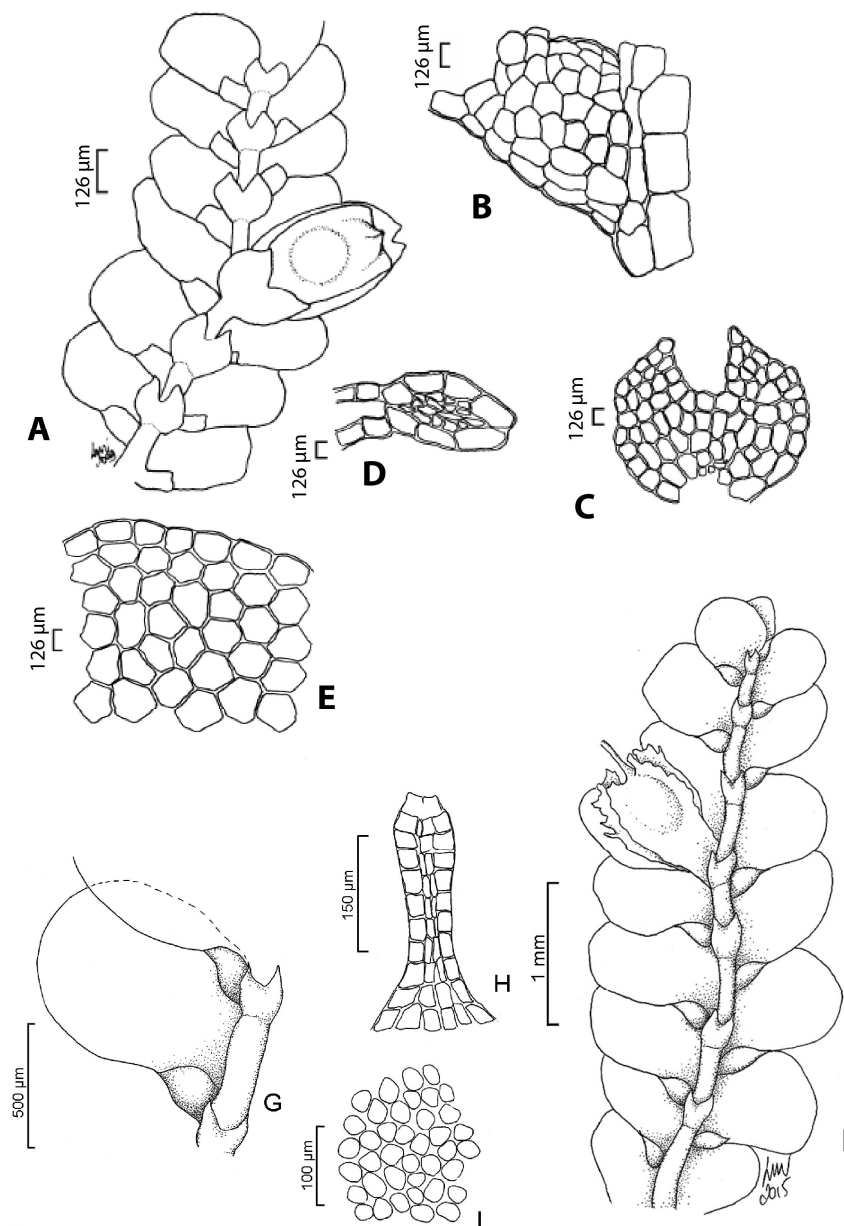


Figura 2: *Lejeunea glaucescens* A. Hábito, vista ventral; B. Lóbulo do filídio; C. Células marginais do filídio; D. Secção transversal do caulídio; E. Anfigastro. *Lejeunea grossiretis* F. Hábito com perianto em vista ventral; G. Detalhe do filídio e anfigastro; H. Detalhe do rostro; I. Células medianas.

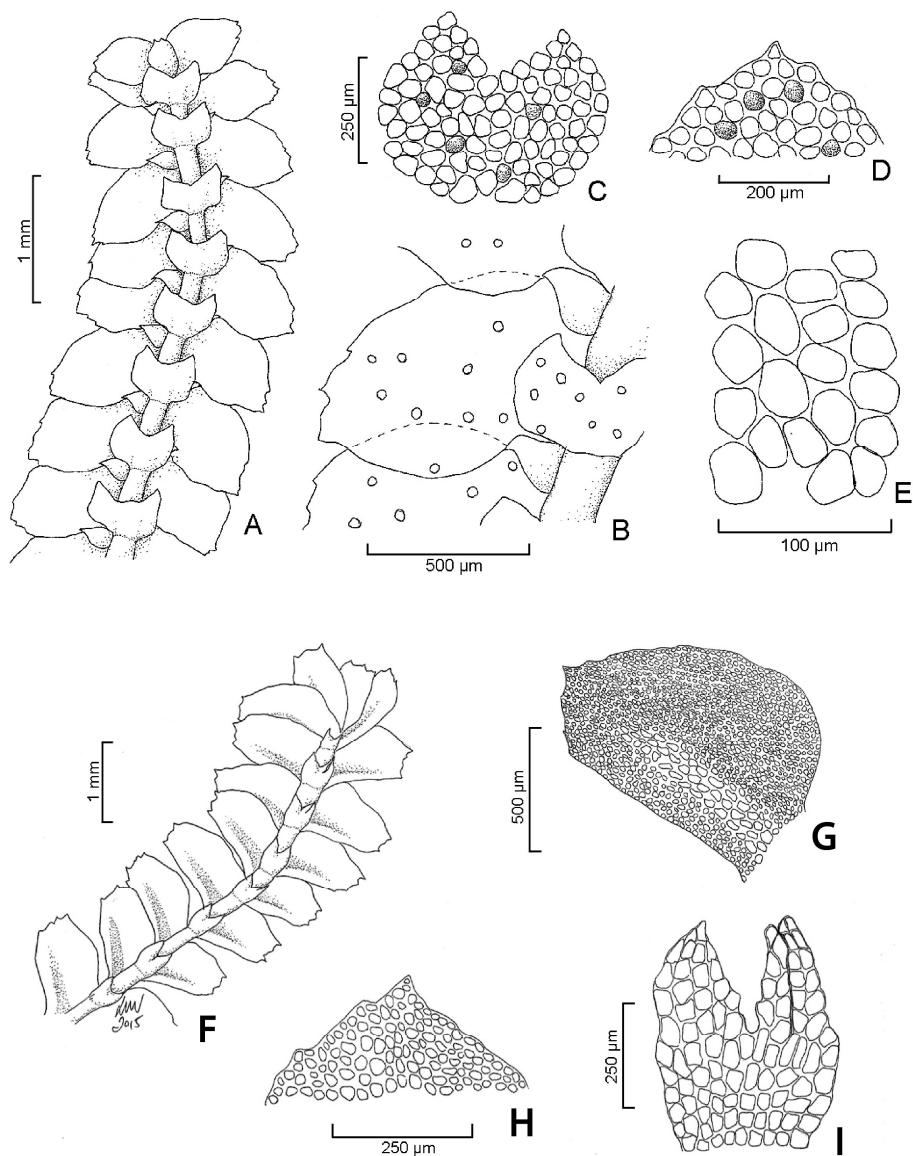


Figura 3: *Lepidolejeunea involuta* **A.** Hábito em vista ventral; **B.** Detalhe dos filídios, anfigastros e ocelos; **C.** Anfigastro; **D.** Detalhe do ápice do filídio; **E.** Células medianas. *Bazzania nitida* **A.** Hábito em vista ventral; **B.** Detalhe do filídio e vita; **C.** Detalhe do ápice do filídio; **D.** Anfigastro.

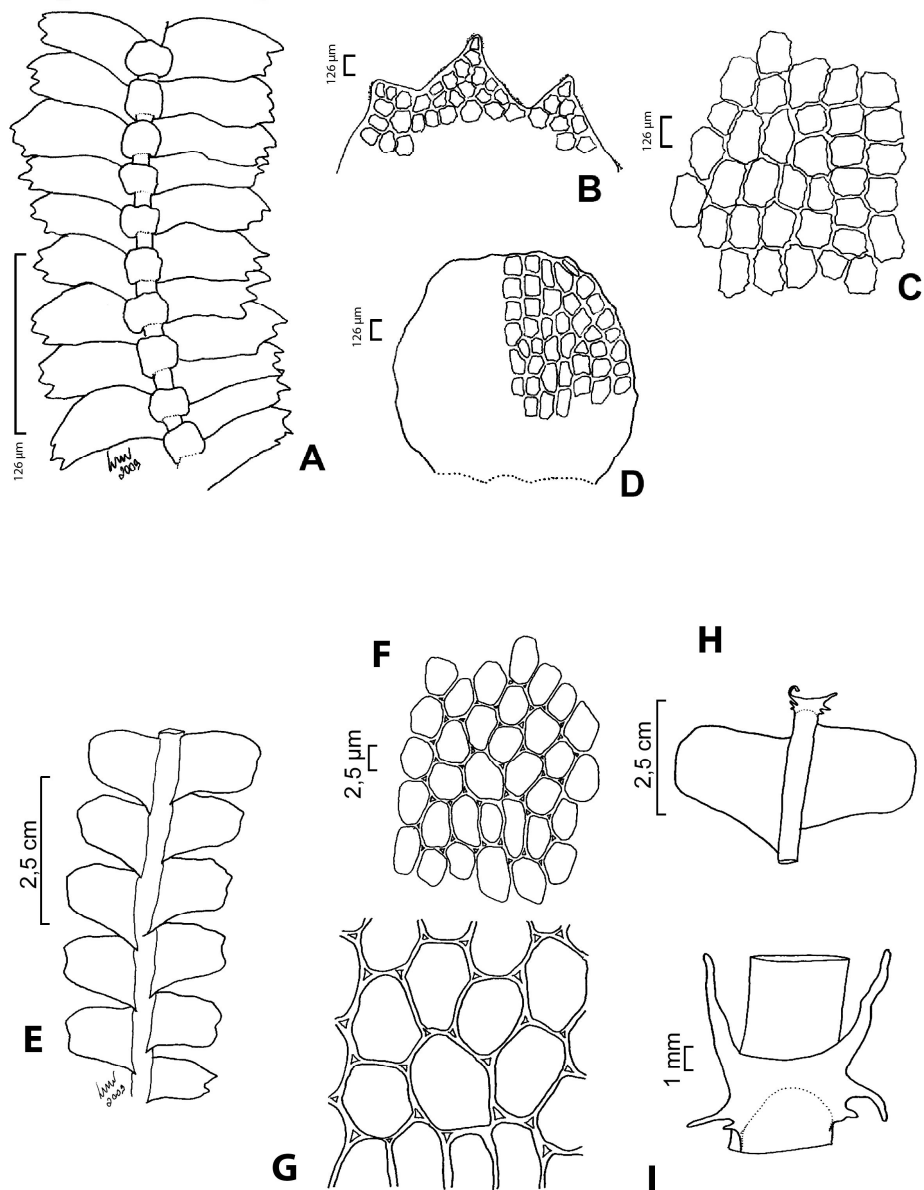


Figura 4: *Bazzania taleana* A. Hábito em vista ventral; B. Ápice do filídio; C. Células medianas do filídio; D. Anfigastro. *Heteroscyphus heterophyllus*. E. Hábito, vista dorsal; F. Células medianas do filídio; G. Filídios e anfigastro em vista ventral; H. Detalhe das células do filídio com trigônios; I. Anfigastro.

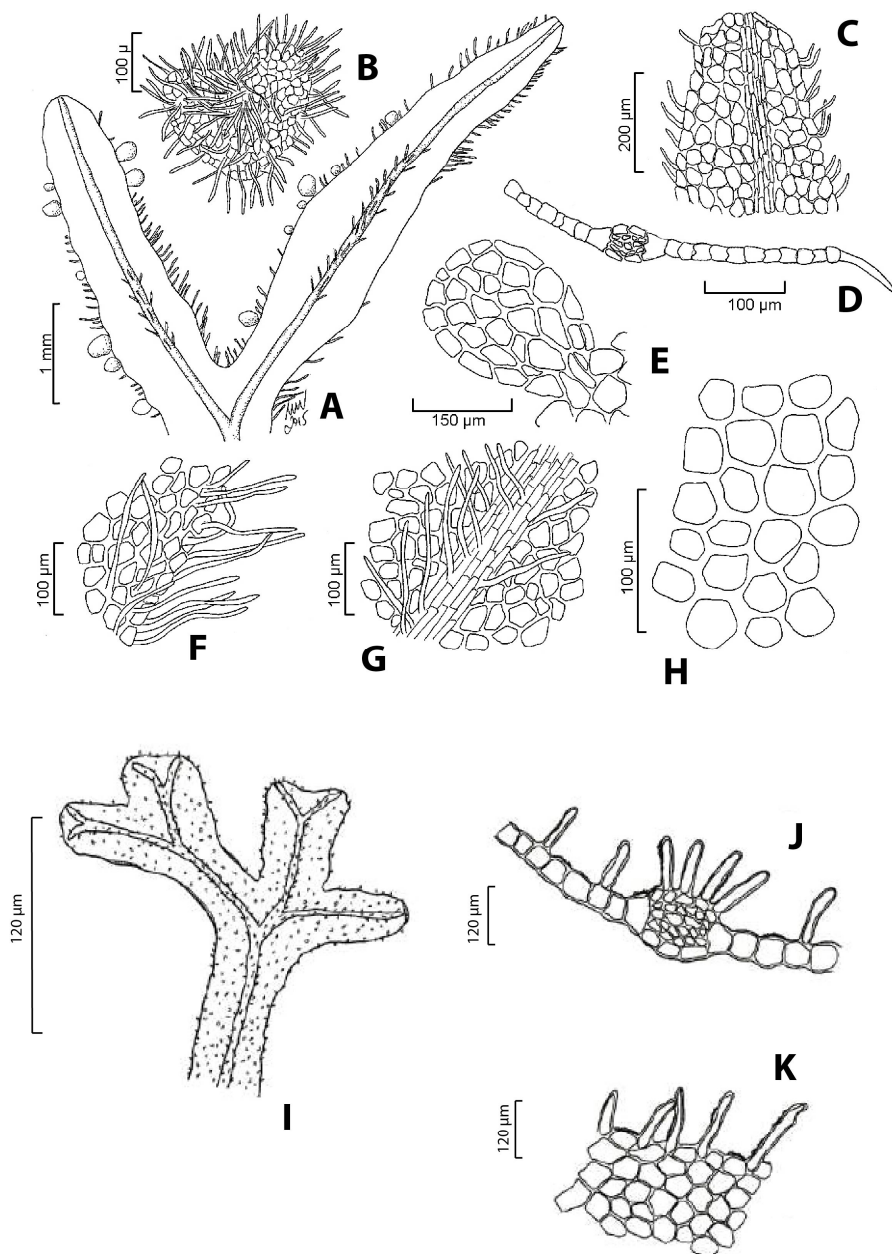


Figura 5: *Metzgeria adscendens* A. Hábito em vista ventral; B. Invólucro feminino; C. Detalhe do ápice do talo; D. Corte transversal; E. Detalhe das gemas; F. Detalhe das cerdas marginais; G. Detalhe das cerdas do espessamento mediano; H. Células do talo. *Metzgeria cratoneura* I. Hábito em vista ventral; J. Células marginais com cerdas; K. Secção transversal do talo.

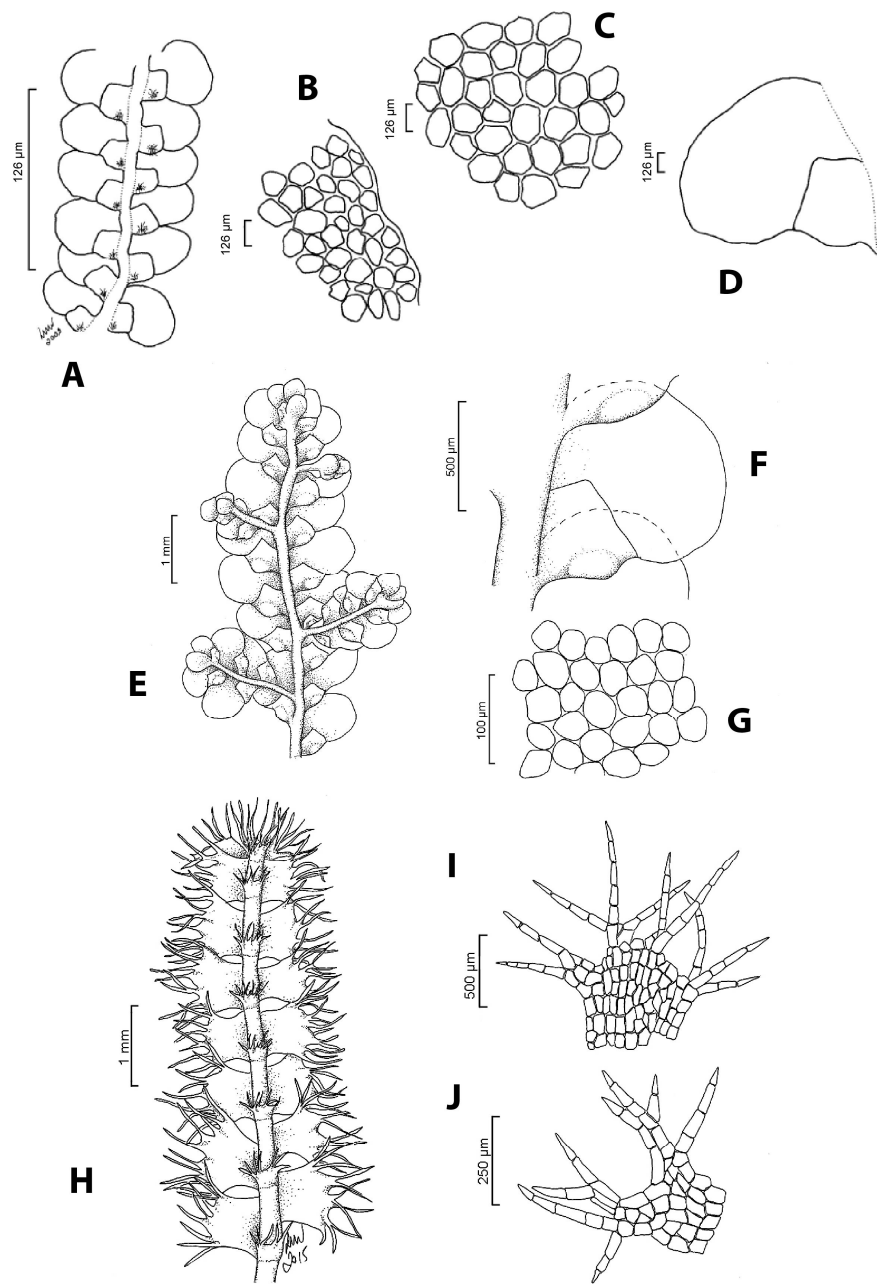


Figura 6: *Radula mammosa* **A.** Hábito em vista ventral; **B.** Células marginais do filídio; **C.** Células medianas do filídio; **D.** Lobo e lóbulo do filídio. *Radula tenera* **E.** Hábito em vista ventral; **F.** Detalhe do lobo e lóbulo; **G.** Células medianas. *Trichocolea flaccida* **H.** Hábito em vista ventral; **I.** Filídios; **J.** Anfigastro.

NEW RECORDS OF BRYOPHYTES FOR THE STATE OF PARANÁ, BRAZIL

Rony Ristow¹
Alfons Schäfer-Verwimp²
Denilson Fernandes Peralta³

Recebido em 09.03.2015, Aceito em 19.05.2015

Abstract

The aim of this study was to complete the species list and disseminate data regarding the diversity of bryophytes in the state of Paraná, Brazil. We registered 203 species of bryophytes (98 liverworts and 105 mosses) as new records for Paraná, seven of which represent the second records for Brazil.

Key words: bryophytes, new records, geographical range

Resumo

O objetivo deste estudo foi completar a lista das espécies e disseminar informações sobre a diversidade das briófitas do estado do Paraná, Brasil. Foram registradas 203 espécies de briófitas (98 hepáticas e 105 musgos) como novos registros para o Paraná, sete deles representam o segundo registro brasileiro.

Palavras chave: briófitas, novos registros, distribuição geográfica.

Introduction

Paraná state is located in south Brazil (199.307,922 km², IBGE, 2013), is covered by Atlantic forest and its ecosystems: Dense Shad Forest, Mixed Shad Forest, Decidual Intermittent Forest and Semi Decidual Intermittent Forest, as well as Cerrado (IAP 2013). The Köppen classification of the weather is Cfa (subtropical) and Cfb (temperate) (IAPAR 2013).

João Angely started the bryophyte study in this state 60 years ago and published the papers "Musgos paranaenses: Contribuição para o Estudo e Conhecimento da Flora Bryológica do Paraná" (Angely, 1961) and "Bryophytos Paranaenses, in Flora Analítica do Paraná" (Angely, 1965, 1968); these works listed 38 families, 112 genera and 233 bryophyte species.

In the 70 years seven volumes of "Musgos Sul-Brasileiros" have been published by Aloysio Sehnem (1969, 1970, 1972, 1976, 1978, 1979, 1980) with several records from Paraná.

Kummrow & Prevedello (1982) listed 190 species in 31 families housed in the MBM herbaria.

¹ Universidade Federal da Fronteira Sul, Edmundo Gaievski, 1.000, 85.770-000, Realeza, Paraná, Brazil. E-mail: ronyristow@gmail.com

² Mittlere Letten 11, D-88634 Herdwangen-Schönach, Germany. E-mail: moos.alfons@kabelbw.de

³ Instituto de Botânica, Av. Miguel Stéfano 3687, 04301012 - São Paulo, São Paulo, Brazil. E-mail: denilsonfperalta@gmail.com

Recent papers include floristic lists (Hirai, 1996; Hirai *et al.*, 1998; Yano & Colletes, 2000), notes of new records (Schäfer-Verwimp 1989, 1996; Schäfer-Verwimp & Vital 1989, Yano, 1992; Gradstein *et al.* 1993; Schäfer-Verwimp & Giancotti 1993; Ellis *et al.*, 2012; Schäfer-Verwimp *et al.* 2012); and works covering the whole country including the Paraná state, "A checklist of Brazilian mosses" (Yano, 1981, 1989, 1995, 2006, 2010).

The Brazilian plant list cited 1.521 species for Brazil, 469 species for Paraná state in 216 genera and 83 families (Forzza *et al.*, 2010). Yano (2013, 2014) published a bryophyte species list for Paraná with 706 species in 242 genera and 85 families (6 Anthocerotophyta, 191 Marchantiophyta and 486 Bryophyta), based on literature reports; however, the author did not mention the original publication citation, few species on the list have *voucher*; this way it is a very problematic list and does not follow the recommendations proposed for checklists (Koponen *et al.*, 1998; Koponen *et al.*, 2003), and are missing several species, as, p.eg. *Dicranolejeunea axillaris* (Nees & Mont.) Schiffner, first occurrence to Brazil cited to Paraná state (Ellis *et al.*, 2012).

The Paraná state is the type locality of six currently valid taxa: *Campylopus occultus* Mitt., *Frullania paranensis* Steph., *Sphagnum atroligneum* H.A. Crum, *Sphagnum crumii* Schäf.-Verw., *Sphagnum paranense* H.A. Crum, *Syrrhopodon stenophyllus* Sehnem and the paratype locality of *Cheilolejeunea caducifolia* (Gradst. & Schäfer-Verwimp) W.Ye & R.L. Zhu (Gradstein *et al.*, 1993).

Material and methods

We analyzed specimens from collections deposited in the CBRV, IRAI, JE, MBM and SP herbarium (IH 2015), as well as specimens collected in several field trips from areas not explored; we analysed 1.500 samples. For identification we used Gradstein & Costa (2003), Vaz & Costa (2008) and Sharp *et al.* (1994). The classification systems follow Crandall-Stotler *et al.* (2009) to Marchantiophyta and Goffinet & Buck (2004) to Bryophyta.

Results and discussion

There are few works covering large areas of the state, and more field work and study of herbarium specimens are necessary to reach a more complete inventory of the bryophyte flora. We present a list of 203 new records in alphabetical order of families, genera and species (Table 1 and Table 2).

We are listing 98 liverworts (Table 1) and 105 mosses (Table 2), representing an increase of 29 % for the bryophyte flora of Paraná state, seven of these endemic to Brazil (*Callicostella apophysata*, *Campylopus gemmatus*, *Drepanolejeunea grollei*, *Holomitrium nitidum*, *Lejeunea cristulata*, *Lejeunea oligoclada* and *Leucoloma trifforme*). *Drepanolejeunea grollei* was so far known only from the type collections from Minas Gerais and it is the second citation to Brazil.

After check of the "Lista da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção", "The IUCN Red List of Threatened Species" and "Livro Vermelho das Espécies

Vegetais Ameaçadas do Estado de São Paulo” there is not threatened species knowledge to Paraná state (CRIA, 2013).

Updated inferences on the composition and biogeography of bryophytes in southern Brazil are probably inconsistent because this is not a systematic survey. Therefore, additional surveys in the biomes of the region should be carried out in order to properly evaluate the community of bryophytes in the state.

Acknowledgments

For the curator of the MBM herbaria for his help when revising the specimens of this herbaria.

References

- ANGELY, J. 1961. Musgos paranaenses: Contribuição para o estudo e conhecimento da flora bryológica do Paraná. *Inst. Paranaenses Bot.* 20: 1-7.
- ANGELY, J. 1965. Bryophytos Paranaenses. In: *Flora Analítica do Parana*. Coleç. Saint-Hilaire 7: 55-91.
- ANGELY, J. 1968. Bryophytos paranaenses. In: *Flora Analítica do Paraná*, Curitiba. *Phyton* 7: 1-728.
- CRANDALL-STOTLER, B.; STOTLER, R.E. & LONG, D.G. 2009. Phylogeny and classification of the Marchantiophyta. *Edinburgh Journal of Botany* 66: 155-198.
- CRIA – Centro de Referência de Informação Ambiental. 2013. Available in: <http://names.cria.org.br/>. Access on 03.nov.2013.
- ELLIS, L.T. et al. 2012. New national and regional bryophyte records, 30. *Journal of Bryology* 34: 45-51.
- FORZZA, R.C.; LEITMAN, P.M.; COSTA, A.F.; CARVALHO JR., A.A.; PEIXOTO, A.L.; WALTER, B.M.T.; BICUDO, C.; ZAPPI, D.; COSTA, D.P.; LLERAS, E.; MARTINELLI, G.; LIMA, H.C.; PRADO, J.; STEHMANN, J.R.; BAUMGRATZ, J.F.A.; PIRANI, J.R.; SYLVESTRE, L.; MAIA, L.C.; LOHMANN, L.G.; QUEIROZ, L.P.; SILVEIRA, M.; COELHO, M.N.; MAMEDE, M.C.; BASTOS, M.N.C.; MORIM, M.P.; BARBOSA, M.R.; MENEZES, M.; HOPKINS, M.; SECCO, R.; CAVALCANTI, T.B. & SOUZA, V.C. 2010. Introdução. In: *Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro*. Vol. 1. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
- GOFFINET, B., & BUCK, W.R. 2004. Systematics of the Bryophyta (mosses): from molecules to a revised classification. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 98: 205-239.
- GRADSTEIN, S.R. & COSTA, D.P. 2003. The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 87: 1-318.
- GRADSTEIN, S.R.; GROLLE, R. & SCHÄFER-VERWIMP, A. 1993. Two interesting species of Lejeuneaceae from Brazil. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 74: 59-70.
- HIRAI, R. 1996. *Musgos da Mata Residual do Centro Politécnico (capão da Educação Física), Curitiba, Paraná, Brasil*. Universidade Federal do Paraná, Monografia, 49pg.
- HIRAI, R.Y.; YANO, O. & RIBAS, M.E.G. 1998. Musgos da mata residual do Centro Politécnico (Capão da Educação Física), Curitiba, Paraná, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica* 11: 81-118.
- IAP – Instituto Ambiental do Paraná. 2013. Available in: <http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1208>. Accesson 03.nov.2013.

- IAPAR – Instituto Agronômico do Paraná. 2013. Available in: <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>. Access on 03.nov.2013).
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2013. in <http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=pr>. (Access in 03/11/2013).
- IH. Index Herbariorum: Available in <http://sciweb.nybg.org/science2/IndexHerbariorum.asp>. Access on 02.may.2015.
- KOPONEN, T.; PIIPPO, S.; ENROTH, J.; RAO, P. & FANG, Y. 1998. Principles of checklists. *Bryological Times* 95: 1-2.
- KOPONEN, T.; PIIPPO, S.; ENROTH, J.; RAO, P. & FANG, Y. 2003. Principles of preparing checklists. 139-142. In: FRAHM, J.-P. (org.) Manual of Tropical Bryology. *Tropical Bryology* 23.
- KUMMROW, R. P. & PREVEDELLO, S.M. 1982. Lista de musgos paranaenses do MBM. *Boletim do Museu Botânico Municipal* 54: 1-36. 54: p. 1-36.
- SCHÄFER-VERWIMP, A. 1989. New or interesting records of Brazilian Bryophytes, II. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 67: 313-321.
- SCHÄFER-VERWIMP, A. 1996. New or interesting records of Brazilian Bryophytes, V. *Candollea* 51: 283-302.
- SCHÄFER-VERWIMP, A. & GIANCOTTI, C. 1993. New or interesting records of Brazilian bryophytes, IV. *Hikobia* 11: 285-292.
- SCHÄFER-VERWIMP, A. & VITAL, D.M. 1989. New or interesting records of Brazilian Bryophytes. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 66:255-261.
- SCHÄFER-VERWIMP, A.; PERALTA, D.F. & SIQUEIRA, S.M.C. 2012. *Frullania curvilobula* (Frullaniaceae, Marchantiophyta) a new species from Brazil. *Phytotaxa* 57:27-30.
- SEHNEM, A. 1969. Musgos sul-brasileiros. *Pesquisas, Botânica* 27: 1-36.
- SEHNEM, A. 1970. Musgos sul-brasileiros. 2. *Pesquisas, Botânica* 28: 1-96.
- SEHNEM, A. 1972. Musgos sul-brasileiros. 3. *Pesquisas, Botânica* 29: 1-70.
- SEHNEM, A. 1976. Musgos sul-brasileiros. 4. *Pesquisas, Botânica* 30: 1-79.
- SEHNEM, A. 1978. Musgos sul-brasileiros. 5. *Pesquisas, Botânica* 32: 1-170.
- SEHNEM, A. 1979. Musgos sul-brasileiros. 6. *Pesquisas, Botânica* 33: 1-149.
- SEHNEM, A. 1980. Musgos sul-brasileiros. 7. *Pesquisas, Botânica* 34: 1-121.
- SHARP, A.J.; CRUM, H. & ECKEL, P. M. 1994. The moss flora of Mexico. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 69: 1-1113.
- VAZ-IMBASSAHY, T.F. & COSTA, D.P. 2008. Sinopse de Pilotrichaceae (Bryophyta) no Brasil. *Rodriguésia* 59: 765-797.
- YANO, O. 1981. A Checklist of Brazilian mosses. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 50: 279-456.
- YANO, O. 1989. An additional checklist of Brazilian bryophytes. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 66: 371-434.
- YANO, O. 1992. Novas localidades de musgos nos estados do Brasil. *Acta Amazonica* 22: 197-218.
- YANO, O. 1995. A new additional annotated checklist of Brazilian bryophytes. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 78: 137-182.

YANO, O. & COLLETES, A.G. 2000. Briófitas do Parque Nacional de Sete Quedas, Guaira, PR, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 14: 215-242.

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

YANO, O. 2013. Catálogo das Briófitas (Antóceros, Hepáticas e Musgos) do Estado do Paraná, Brasil. *Pesquisas, Botânica* 64: 347-420.

YANO, O. 2014. Ocorrências novas de briófitas para o Estado do Paraná, Brasil. *Pesquisas, Botânica* 66: 67-122.

Table 1. List of new liverworts records for the state of Paraná (* new record to Brazil ** endemic to Brazil)

Family	Taxon	Municipality	Altitude	Voucher
Adelanthaceae	<i>Pseudomarsupidium decipiens</i> (Hook.) Grolle	Morretes	1400	Ristow, R. & Ferreira, W.T. 2803 (CBRV, IRAI, SP)
Aneuraceae	<i>Aneura pinguis</i> (L.) Dumort.	Colombo	990	Ristow, R. & Ristow, N.R. 1452 (CBRV, IRAI, MBM, SP)
	<i>Riccardia fucoidea</i> (Sw.) Schiffn.	Campina Grande do Sul	1600	Lozano, E.D. & Larocca, P. 1346 (CBRV)
	<i>Riccardia glaziovii</i> (Spruce) Meenks	Morretes	840	Ristow, R. et al. 3032 (CBRV, IRAI)
	<i>Riccardia metzgeriiformis</i> (Steph.) Schiffner	Morretes	340	Ristow, R. et al. 1116 (CBRV, IRAI)
Balantiopsidaceae	<i>Isotachis multiceps</i> (Lindenb. & Gottsche) Gottsche	Morretes	1400	Ristow, R. & Ferreira, W.T. 2810 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Neesioscyphus argillaceus</i> (Nees) Grolle	Ortigueira	750	Cordeiro, J. et al. 2501 (CBRV, IRAI, MBM)
	<i>Neesioscyphus bicuspidatus</i> (Steph.) Grolle	Tibagi	1220	Schäfer-Verwimp & Verwimp 15144 (JE, SP)
Calypogeiaceae	<i>Calypogeia laxa</i> Gottsche & Lindenb.	Morretes	490	Ristow, R. & Ristow, N.R. 1311 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Calypogeia peruviana</i> Nees & Mont.	Lapa	830	Ristow, R. & Santos, E.L. dos 3732 (CBRV, SP)
	<i>Calypogeia subintegra</i> (Gottsche, Lindenb. & Nees) Bischl.	Palmeira	880	Schäfer-Verwimp & Verwimp 15178 (JE, SP)
Cephaloziaceae	<i>Fuscocephaloziopsis crassifolia</i> (Lindenb. & Gottsche) Vána & L.Söderstr.	Morretes	1400	Ristow, R. & Ferreira, W.T. 2820 (CBRV, IRAI)
	<i>Odontoschisma variable</i> (Lindenb. & Gottsche) Trevis.	Morretes	700	Ristow, R. & Ferreira, W.T. 2906 (CBRV, IRAI)
Cephaloziellaceae	<i>Cylindrocolea rhizantha</i> (Mont.) R. M. Schust.	Cambará	448	Ristow, R. et al. 3416 (CBRV)
Fossombroniaceae	<i>Fossombronia porphyrorhiza</i> (Nees) Prosk.	Tibagi	970	Ristow, R. & Villagra, B.L.P. 4123 (CBRV, IRAI)
Frullaniaceae	<i>Frullania kunzei</i> (Lehm.) Lehm. & Lindenb.	Prudentópolis	780	Ristow, R. & et al. 3257 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Frullania lindmanii</i> Steph.	Rio Negro	780	Schäfer-Verwimp & Verwimp 10450 (JE, SP)
	<i>Frullania vitalii</i> Yuzawa & Hatt.	Antonina	5	Ristow, R. & Ferreira, W.T. 1521 (CBRV, IRAI, MBM, SP)
Herbertaceae	<i>Herbertus acanthelius</i>	Capivari	1550	Schäfer-Verwimp, A.

Family	Taxon	Municipality	Altitude	Voucher
Jungermanniaceae	Spruce	Grande		<i>et al.</i> 33903 (JE, SP)
	<i>Herbertus bivittatus</i>	Antonina	1563	Ristow, R. <i>et al.</i> 1588 (CBRV, IRAI, SP)
	Spruce			Ristow, R. & Ristow, N.R. 1458 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Solenostoma sphaerocarpum</i> (Hook.) Steph.	Colombo	960	Ristow, R. & Villagra, B.L.P. 4198 (CBRV)
Lejeuneaceae	<i>Acanthocoleus trigonus</i> (Nees & Mont.) Gradst.	Realeza	440	Ristow, R. & Villagra, B.L.P. 3091 (CBRV)
	<i>Archilejeunea parviflora</i> (Nees) Schiffn.	Guamiranga	680	Schäfer-Verwimp, A. <i>et al.</i> 33895 (JE, SP)
	<i>Blepharolejeunea incongrua</i> (Lindenb. & Gottsche) Slageren & Kruijt	Capivari Grande	1550	Schäfer-Verwimp, A. <i>et al.</i> 33965 (JE, SP)
	<i>Brachiolejeunea phyllorhiza</i> (Nees) Kruijt & Gradst.	Antonina	260-290	Schäfer-Verwimp, A. <i>et al.</i> 33995 (JE, SP)
	<i>Ceratolejeunea laetefusca</i> (Austin) R.M.Schust.	Antonina	260-290	Ristow, R. & Ferreira, W.T. 2889 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Cheilelejeunea acutangula</i> (Nees) Grolle	Morretes	700	Schäfer-Verwimp, A. <i>et al.</i> 33991 (JE)
	<i>Cheilelejeunea aneogyna</i> (Spruce) A.Evans	Antonina	290	Ristow, R. & Ristow, N.R. 1468 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Cheilelejeunea conchifolia</i> (A.Evans) W.Ye & R.L.Zhu	Colombo	980	Ristow, R. & Ristow, N.R. 1326 (CBRV, IRAI)
	<i>Cheilelejeunea discoidea</i> (Lehm. & Lindenb.) Kachr. & R.M.Schust.	Colombo	980	Ristow, R. & Santos, E.L. dos 3714 (CBRV)
	<i>Cheilelejeunea insecta</i> Grolle & Gradst.	Lapa	855	Ristow, R. <i>et al.</i> 3107 (CBRV, IRAI)
	<i>Cololejeunea camillii</i> (Lehm.) A.Evans	Prudentópolis	790	Peretto, E. <i>et al.</i> 07 (CBRV, DVPR)
	<i>Cololejeunea diaphana</i> A.Evans	Dois Vizinhas	480	Ristow, R. <i>et al.</i> 2417 (CBRV, IRAI)
	<i>Cololejeunea gracilis</i> (Ast) Pócs	Quatro Barras	1430	Ristow, R. <i>et al.</i> 4208 (CBRV)
	<i>Cololejeunea minuscula</i> Pócs	Morretes	380	Schäfer-Verwimp & Verwimp 9310 (JE, SP)
	<i>Cololejeunea papilliloba</i> (Steph.) Steph.	Foz de Iguaçu	160	Schäfer-Verwimp & Verwimp 15210/B (JE, SP)
	<i>Cololejeunea paucifolia</i> (Spruce) Bernecker & Pócs	Lapa	1000	Schäfer-Verwimp, A. <i>et al.</i> 34008/A (JE)
	<i>Colura greig-smithii</i> Ast	Antonina	280	Schäfer-Verwimp, A. <i>et al.</i> 33887 (JE)
	<i>Colura tenuicornis</i> (A.Evans) Steph.	Capivari Grande	1320	Silva, A.F. <i>et al.</i> s.n. (CBRV, IRAI)
	<i>Cyclolejeunea luteola</i> (Spruce) Grolle	Quatro Barras	1406	Schäfer-Verwimp, A.
	<i>Diplasiolejeunea</i>	Antonina	280	

Family	Taxon	Municipality	Altitude	Voucher
	<i>brunnea</i> Steph.			<i>et al.</i> 33989 (JE, SP)
	* <i>Diplasiolejeunea</i>			
	<i>involuta</i> subsp. <i>andicola</i>	Capivari Grande	1550	Schäfer-Verwimp, A. <i>et al.</i> 33888 (JE, SP)
	Pócs			
	<i>Diplasiolejeunea</i>			
	<i>rudolphiana</i> Steph.	Antonina	250	Schäfer-Verwimp, A. <i>et al.</i> 33953/A (JE)
	<i>Drepanolejeunea</i>			
	<i>anoplantha</i> (Spruce)	Quatro Barras	1430	Ristow, R. <i>et al.</i> 2416 (CBRV, IRAI, SP)
	Steph.			
	<i>Drepanolejeunea</i>			
	<i>araucariae</i> Steph.	Morretes	1090	Ristow, R. & <i>et al.</i> 4215 (CBRV, IRAI)
	<i>Drepanolejeunea</i>			
	<i>biocellata</i> A. Evans	Lapa	888	Ristow, R. <i>et al.</i> 3000 (CBRV)
	<i>Drepanolejeunea fragilis</i>	Antonina	1563	Ristow, R. <i>et al.</i> 1600 (CBRV, IRAI, SP)
	Bischn.			
	<i>Drepanolejeunea grollei</i>			
	M.E.Reiner & Schäf.-Verw.	Pinhais	895	Picote, L.E. <i>et al.</i> 089 (CBRV)
	<i>Drepanolejeunea</i>			
	<i>orthophylla</i> Bischn.	Lapa	830	Ristow, R. & Santos, E.L. dos 3721 (CBRV)
	<i>Frullanoides tristis</i>	Curitiba	940	Ristow, N.R. 014 (CBRV, IRAI, SP)
	(Steph.) Slageren			
	<i>Harpalejeunea</i>			
	<i>oxyphylla</i> (Nees & Mont.) Steph.	Morretes	840	Lozano, E.D. <i>et al.</i> 1268 (CBRV, SP)
	<i>Harpalejeunea tridens</i>			
	(Besch. & Spruce)	Morretes	1400	Ristow, R. & Ferreira, W.T. 2827 (CBRV, IRAI, SP)
	Steph.			
	<i>Lejeunea bermudiana</i>	Prudentópolis	790	Ristow, R. <i>et al.</i> 3176 (CBRV)
	(A. Evans) R.M.Schust.			
	<i>Lejeunea calcicola</i>	Realeza	370	Ristow, R. & Villagra, B.L.P. 4066 (CBRV)
	R.M.Schust.			
	<i>Lejeunea cerina</i> (Lehm. & Lindenb.) Gottsche, Lindenb. & Nees	Lapa	970	Ristow, R. & Schenoveber, D. 1791 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Lejeunea controversa</i>			
	Gottsche	Morretes	900	Ristow, R. & Ferreira, W.T. 2875 (CBRV, IRAI, SP)
	** <i>Lejeunea cristulata</i>			
	(Steph.i) M.E.Reiner & Goda	Curitiba	920	Ristow, R. <i>et al.</i> 4388 (CBRV)
	<i>Lejeunea glaucescens</i>			
	Gottsche	Prudentópolis	780	Ristow, R. <i>et al.</i> 3258 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Lejeunea laeta</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.	Bocaiúva do Sul	1000	Ristow, R. <i>et al.</i> 1252 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Lejeunea monimiae</i>			
	(Steph.) Steph.	Colombo	980	Ristow, R. 1146 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Lejeunea puiggariana</i>			
	Steph.	Morretes	510	Ristow, R. & Ristow, N.R. 1322 (CBRV, IRAI)
	<i>Lejeunea sporadica</i>			
	Besch. & Spruce	Capivari Grande	1160	Schäfer-Verwimp, A. <i>et al.</i> 33869 (JE)
	<i>Lopholejeunea subfusca</i>	Pontal do Paraná	2	Ristow, R. <i>et al.</i> 1852 (CBRV, IRAI, SP)
	(Nees) Schiffn.			
	<i>Marchesinia</i>	Antonina	260-290	Schäfer-Verwimp, A.

Family	Taxon	Municipality	Altitude	Voucher
Lepicoleaceae	<i>bongardiana</i> Trevis.			et al. 33975 (JE, SP)
	<i>Microlejeunea acutifolia</i> Steph.	Pinhais	900	Ristow, R. 2999 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Microlejeunea epiphylla</i> Bischl.	Pontal do Paraná	2	Ristow, R. et al. 1848 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Microlejeunea squarrosa</i> (Steph.) Heinrichs, Schäfer-Verw., Pócs & S.Dong	Capivari Grande	1550	Schäfer-Verwimp, A. et al. 33886 (JE, SP)
	<i>Myriocoleopsis minutissima</i> (Sm.) R.L.Zhu, Y.Yu & Pócs	Colombo	980	Ristow, R. 1148 (CBRV, IRAI)
	<i>Prionolejeunea aemula</i> (Gottsche) A.Evans	Morretes	840	Ristow, R. et al. 3054 (CBRV, IRAI)
	<i>Prionolejeunea denticulata</i> (F.Weber) Schiffn.	Quatro Barras	1406	Ristow, R. et al. 4043 (CBRV, IRAI)
	<i>Stictolejeunea squamata</i> (Willd. ex F.Weber) Schiffn.	Antonina	260-290	Schäfer-Verwimp, A. et al. 33986 (JE, SP)
	<i>Xylolejeunea crenata</i> (Nees & Mont.) X.-L.He & Grolle	Colombo	980	Ristow, R. 2721 (CBRV, IRAI)
	<i>Lepicolea ochroleuca</i> (Spreng.) Spruce	Capivari Grande	1550	Schäfer-Verwimp, A. et al. 33897 (JE)
	<i>Bazzania aurescens</i> Spruce	Quatro Barras	1400	Ristow, R. et al. 2422 (CBRV, IRAI)
	<i>Bazzania nitida</i> (F.Weber) Grolle	Antonina	120	Ferreira, W.T. & Ristow, R. 012 (CBRV, IRAI)
	<i>Telaranea diacantha</i> (Mont.) Engel & Merr.	Dois Vizinhos	480	Lesbik, S.A. & et al. 2 (CBRV, DVPR)
	<i>Chiloscyphus mandonii</i> (Steph.) J.J.Engel & R.M.Schust.	Colombo	980	Ristow, R. & Ristow, N.R. 2320 (CBRV, IRAI, SP)
Lophocoleaceae	<i>Chiloscyphus liebmannianus</i> (Gottsche) J.J.Engel & R.M.Schust.	Prudentópolis	790	Ristow, R. et al. 3162 (CBRV, IRAI)
	<i>Chiloscyphus muricatus</i> (Lehm.) J.J.Engel & R.M.Schust.	Morretes	840	Ristow, R. et al. 3047 (CBRV, IRAI)
	<i>Chiloscyphus profundus</i> (Nees) J.J.Engel & R.M.Schust.	Dois Vizinhos	480	Villagra, B.L.P. et al. 914 (CBRV)
	<i>Clasmatocolea vermicularis</i> (Lehm.) Grolle	Palmeira	950	Viesser, J.A. & Machado, C.A. s.n. (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Heteroscyphus combinatus</i> (Nees) Schiffn.	Prudentópolis	780	Ristow, R. et al. 3228 (CBRV, IRAI)
	<i>Marchantia berteriana</i> Lehm. & Lindenb.	Pinhais	900	Amaro, A.C.C. & Ristow, R. s.n. (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Marchantia polymorpha</i> L.	Curitiba	950	Ristow, R. 1113 (CBRV, IRAI, MBM,

Family	Taxon	Municipality	Altitude	Voucher
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria bahiensis</i> Schiffn.	Palmas	1205	SP) Ristow, R. et al. 4092 (CBRV, SP)
	<i>Metzgeria ciliata</i> Raddi	Palmas	1205	Ristow, R. et al. 4109 (CBRV, IRAI, SP)
Monocleaceae	<i>Monoclea gottschei</i> Lindb.	Bocaiúva do Sul	905	Ristow, R. et al. 2748 (CBRV, IRAI, SP)
Pallaviciniaceae	<i>Pallavicinia lyellii</i> (Hook.) S.F.Gray	Jaguariaíva	750	Ristow, R. 2243 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Symphyogyna podophylla</i> (Thunb.) Mont. & Nees	Morretes	840	Ristow, R. et al. 3026 (CBRV, IRAI)
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila cristata</i> (Sw.) Lindenb.	Morretes	440	Ristow, R. & Ristow, N.R. 1285 (CBRV, IRAI)
	<i>Plagiochila disticha</i> (Lehm.) Lindenb.	Morretes	700	Ristow, R. & Ferreira, W.T. 2884 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Plagiochila macrostachya</i> Lindenb.	Antonina	1600	Ribas, O.S. & Dittrich, VA de O. 2189 (CBRV, IRAI, MBM, SP)
	<i>Plagiochila micropteryx</i> Gottsche	Morretes	230	Ristow, R. & Ferreira, W.T. 1134 (CBRV, IRAI, SP)
Radulaceae	<i>Radula ellioti</i> Castle	Quatro Barras	1330	Ristow, R. et al. 2380 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Radula gottscheana</i> Tayl.	Pinhais	900	Ristow, R. & Picote, L.E. 3552 (CBRV)
	<i>Radula schaefer-verwimpii</i> K. Yamada	Morretes	700	Ristow, R. et al. 1534 (CBRV, IRAI)
Trichocoleaceae	<i>Leiomitria flaccida</i> Spruce	Antonina	1563	Ristow, R. et al. 1581 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Leiomitria tomentosa</i> (Sw.) Lindb.	Quatro Barras	1406	Pauletti, J.; et al. 23 (CBRV, IRAI)

Table 2. List of new moss records for the state of Paraná (* new record to Brazil ** endemic to Brazil).

Family	Taxon	Municipality	Altitude	Voucher
Amblystegiaceae	<i>Amblystegium serpens</i> (Hedw.) Schimp.	Curitiba	960	Ristow, R. & Schenoveber, D. 1217 (CBRV, IRAI, SP)
Bartramiaceae	<i>Philonotis sphaerocarpa</i> (Hedw.) Brid.	Campina Grande do Sul	1280	Ristow, R. & Ferreira, W.T. 1505 (CBRV, IRAI, SP)
Brachytheciaceae	<i>Zelometeorium patens</i> (Hook.) Manuel	Curitiba	910	Ristow, R. & Ristow, N.R. 1751 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Zelometeorium recurvifolium</i> (Hornsch.) Manuel	Antonina	260-290	Schäfer-Verwimp, A. et al. 33973 (JE, SP)
Bryaceae	<i>Anomobryum filiforme</i> (Griff.) A. Jaeger	Campina Grande do Sul	800	Villagra, B.L.P. & Ristow, N.R. 680 (CBRV, IRAI)
	<i>Brachymerium acuminatum</i> Harv.	Prudentópolis	780	Ristow, R. et al. 3259 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Brachymerium radiculosum</i> (Schwägr.) Hampe	Quatro Barras	880	Schäfer-Verwimp, A. et al. 33951 (JE, SP)
	<i>Brachymerium systium</i> (Müll. Hal.) A. Jaeger	Curitiba	900	Briani de Paula, B. 084 (CBRV, IRAI)
	<i>Bryum apiculatum</i> Schwägr.	Realeza	375	Ristow, R. & Villagra, B.L.P. 3635 (CBRV, IRAI)
	<i>Bryum brasiliense</i> Hampe	Ampére	384	Ristow, R. & Villagra, B.L.P. 3518 (CBRV, IRAI)
	<i>Bryum caespitium</i> Hedw.	Pinhais	900	Ristow, R. 1213 (CBRV, IRAI, MBM, SP)
	<i>Bryum capillare</i> Hedw.	Realeza	440	Ristow, R. & Villagra, B.L.P. 3534 (CBRV)
	<i>Bryum densifolium</i> Brid.	Jaguariaíva	910	Ristow, R. & Briani de Paula, B. 1335 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Bryum dichotomum</i> Hedw.	Lapa	1010	Ristow, R. & Schenoveber, D. 1774 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Bryum huillense</i> Welw. & Duby	Ampére	384	Ristow, R. & Villagra, B.L.P. 3520 (CBRV, IRAI)
	<i>Rhodobryum beyrichianum</i> (Hornsch.) Müll. Hal.	Morretes	440	Ristow, R. & Ristow, N.R. 1279 (CBRV, IRAI)
	<i>Rhodobryum roseolum</i> (Müll. Hal.) Paris	Capivari Grande	1550	Schäfer-Verwimp, A. et al. 33905 (JE, SP)
	<i>Rhodobryum roseum</i>	Quatro	1400	Ristow, R. &

Family	Taxon	Municipality	Altitude	Voucher
	(Hedw.) Limpr.	Barras		Santos, E.L. dos 4303 (CBRV, SP)
Calymperaceae	<i>Syrrhopodon graminicola</i> R.S.Williams	Antonina	260-290	Schäfer-Verwimp, A. et al. 33990 (JE, SP)
	<i>Syrrhopodon ligulatus</i> Mont.	Morretes	495	Ristow, R. & Ristow, N.R. 1320 (CBRV, IRAI, SP)
Catagoniaceae	<i>Catagonium brevicaudatum</i> Müll. Hal. ex Broth.	Lapa	950-1000	Schäfer-Verwimp & Verwimp 15192 (JE, SP; Bryophyta Neotropica Exsiccata 308))
Daltoniaceae	<i>Daltonia splachnoides</i> (Sm.) Hook. & Taylor	Capivari Grande	1320	Schäfer-Verwimp, A. et al. 33875 (JE, SP)
	<i>Daltonia stenophylla</i> Mitt.	Capivari Grande	1550	Schäfer-Verwimp, A. et al. 33917 (JE)
Dicranaceae	<i>Dicranodontium brasiliense</i> Herzog	Lapa	970	Ristow, R. & Schenoveber, D. 1786 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Dicranella guilleminiana</i> (Mont.) Mitt.	Prudentópolis	710	Ristow, R. & et al. 3216 (CBRV, IRAI)
	<i>Dicranella lindigiana</i> Mitt.	Guaraqueçaba	15	Ristow, R. & Ferreira, W.T. 1608 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Dicranella varia</i> (Hedw.) Schimp.	Quatro Barras	850	Ristow, R. & Ristow, N.R. 3563 (CBRV, IRAI)
	<i>Dicranoloma billardiarei</i> (Brid.) Paris	Antonina	1470	Ristow, R. 750 (CBRV, IRAI, MBM, SP)
	<i>Dicranum frigidum</i> Müll. Hal.	Antonina	1470	Ristow, R. 749 (CBRV, IRAI, MBM, SP)
	<i>Holomitrium nitidum</i> Herzog	Morretes	1230	Ferreira, G.T. & Ferreira, W.T. 005 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Leucoloma cruegerianum</i> (Müll.Hal.) A. Jaeger	Morretes	440	Ristow, R. & Ristow, N.R. 1278 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Leucoloma serrulatum</i> Brid.	Morretes	1310	Ristow, R. & Ristow, N.R. 1310 (CBRV, IRAI)
	<i>**Leucoloma trifforme</i> (Mitt.) A. Jaeger	Morretes	700	Ristow, R. & Ferreira, W.T. 2894 (CBRV, IRAI, SP)
Ditrichaceae	<i>Ditrichum subrufescens</i> Broth.	Lapa	830	Ristow, R. & Santos, E.L. dos 3735 (CBRV, SP)
Eustichiaceae	<i>Eustichia brotheri</i> Besch. ex Broth.	Prudentópolis	780	Ristow, R. et al. 3264 (CBRV)
Fissidentaceae	<i>Fissidens angustifolius</i> Sull.	Lapa	830	Ristow, R. & Santos, E.L. dos

Family	Taxon	Municipality	Altitude	Voucher
Funariaceae	<i>Fissidens berterii</i> (Mont.) Müll.Hal.	Nova Prata do Iguaçu	275	3716 (CBRV) Ristow, R. et al. 3613 (CBRV, IRAI)
	<i>Fissidens palmatus</i> Hedw.	Salto do Lontra	400	Villagra, B.L.P. & Ristow, R. 788 (CBRV, IRAI)
	<i>Fissidens ramicola</i> Broth.	Pinhais	900	Picote, L.E. & Ristow, R. 053 (CBRV)
	<i>Fissidens taxifolius</i> Hedw.	Curitiba	930	Ristow, R. 1179 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Entosthodon bonplandii</i> (Hook.) Mitt.	Lapa	855	Ristow, R. & Santos, E.L. dos 3698 (CBRV)
	<i>Funaria calvescens</i> Schwägr.	Colombo	930	Ristow, R. & Ferreira, W.T. 2255 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Physcomitrium falcifolium</i> Müll.Hal. ex Broth.	Realeza	470	Ristow, R. & Villagra, B.L.P. 3468 (CBRV, IRAI)
Hookeriaceae	<i>Physcomitrium subsphaericum</i> Schimp.	Curitiba	895	Ristow, R. et al. 1259 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Hookeriopsis rubens</i> (Müll. Hal.) Broth.	Curitiba	900	Briani de Paula, B. 085 (CBRV, IRAI)
	<i>Crossomitrium epiphyllum</i> (Mitt.) Müll. Hal.	Prudentópolis	825	Ristow, R. et al. 3679 (CBRV)
Hypnaceae	<i>Mittenothamnium reduncum</i> (Schimp. ex Mitt.) Ochyra	Morretes	840	Ristow, R. et al. 3002 (CBRV, IRAI, SP)
Lembophyllaceae	<i>Orthostichella pentasticha</i> (Brid.) W.R.Buck	Realeza	370	Ristow, R. & Villagra, B.L.P. 4049 (CBRV, SP)
Leucobryaceae	<i>Orthostichella welwitschii</i> (Duby) B.H.Allen & Magill	Lapa	960	Ristow, R. & Schenoveber, D. 1793 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Bryohumbertia filifolia</i> (Hornsch.) J.-P. Frahm	Morretes	532	Ristow, R. et al. 1870 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Campylopus anderssonii</i> (Müll. Hal.) A. Jaeger	Quatro Barras	1330	Ristow, R. et al. 2363 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Campylopus capitatus</i> E.B.Bartram	Curitiba	920	Ristow, R. 1182 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Campylopus carolinae</i> Grout.	Jaguariaíva	895	Ristow, R. et al. 1398 (CBRV, IRAI)
	<i>Campylopus dichrostis</i> (Müll.Hal.) Paris	Realeza	440	Ristow, R. & Villagra, B.L.P. 3527 (CBRV)
	<i>Campylopus flexuosus</i> (Hedw.) Brid.	Antonina	60	Ristow, R. et al. 1703 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Campylopus</i>	Morretes	440	Ristow, R. & Ristow,

Family	Taxon	Municipality	Altitude	Voucher
	<i>oerstedianus</i> (Müll.Hal.) Mitt.			N.R. 1298 (CBRV, IRAI)
	<i>**Campylopus</i> <i>gemmatus</i> (Müll.Hal.) Paris	Lapa	1010	Ristow, R. & Schenoveber, D. 1775 (CBRV, IRAI)
	<i>Campylopus</i> <i>thwaitesii</i> (Mitt.) A.Jaeger	Morretes	840	Ristow, R. & Schenoveber, D. 1233 (CBRV, IRAI)
	<i>Dicranodontium</i> <i>brasiliense</i> Herzog	Lapa	970	Ristow, R. & Schenoveber, D. 1786 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Leucobryum</i> <i>juniperoideum</i> (Brid.) Müll.Hal.	São José dos Pinhais	910	Ristow, R. et al. 1419 (CBRV, IRAI)
Leucomiaceae	<i>Leucomium</i> <i>strumosum</i> (Hornsch.) Mitt.	Morretes	230	Ristow, R. et al. 1093 (CBRV, IRAI, SP)
Leptodontaceae	<i>Forsstroemia</i> <i>producta</i> (Hornsch.) Paris	Bocaiúva do Sul	900	Ristow, R. et al. 2770 (CBRV, IRAI)
Meteoriaceae	<i>Meteorium deppei</i> (Hornsch. ex Müll.Hal.) Mitt.	Quatro Barras	880	Schäfer-Verwimp, A. et al. 33944 (JE, SP)
	<i>Meteorium</i> <i>pseudoterres</i> W.R.Buck	Quatro Barras	1200	Ristow, R. et al. 2372 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Meteorium teres</i> Mitt.	Curitiba	920	Ristow, R. 1181 (CBRV, IRAI, SP)
Neckeraceae	<i>Porotrichum filiferum</i> Mitt.	Prudentópolis	780	Ristow, R. et al. 3226 (CBRV, IRAI)
Orthotrichaceae	<i>Groutiella tomentosa</i> (Hornsch.) Wijk & Margad.	Colombo	1000	Ristow, R. et al. 4373 (CBRV, IRAI, SP)
Pilotrichaceae	<i>**Callicostella</i> <i>apophysata</i> (Hampe) A.Jaeger	Morretes	90	Ristow, R. et al. 1549 (CBRV, IRAI)
	<i>Callicostella depressa</i> (Hedw.) A.Jaeger	Dois Vizinhas	480	Correa, B.J.S. et al. 5 (CBRV, DVPR)
	<i>Callicostella</i> <i>rufescens</i> (Mitt.) A.Jaeger	Dois Vizinhas	480	Moreira, F.L. et al. 1 (CBRV, DVPR)
	<i>Hookeriopsis rubens</i> (Müll.Hal.) Broth.	Curitiba	900	Briani de Paula, B. 085 (CBRV, IRAI)
	<i>Lepidopilidium aureo- purpureum</i> (Geh. & Hampe) Broth.	Morretes	840	Ristow, R. et al. 3004 (CBRV, IRAI)
	<i>Lepidopilum</i> <i>ovalifolium</i> (Duby) Broth.	Guaraqueçaba	16	Ristow, R. & Ferreira, W.T. 1617 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Lepidopilum</i> <i>surinamense</i> Müll. Hal.	Morretes	1090	Ristow, R. et al. 4234 (CBRV, IRAI)
	<i>Philophyllum</i> <i>tenuifolium</i> (Mitt.) Broth.	Capivari Grande	1520	Schäfer-Verwimp, A. et al. 33880 (JE, SP)

Family	Taxon	Municipality	Altitude	Voucher
Polytrichaceae	<i>Trachyxiphium saxicola</i> (R.S. Willia) Vaz-Imbassahy & Costa	Lapa	970	Ristow, R. & Schenoveber, D. 1787 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Pogonatum campylocarpon</i> (Müll.Hal) Mitt.	Morretes	1400	Ristow, R. & Ferreira, W.T. 2798 (CBRV, IRAI)
Pottiaceae	<i>Barbula riograndensis</i> E.B.Bartram	Pinhais	895	Picote, L.E. et al. 071 (CBRV, IRAI)
	<i>Chenia leptophylla</i> (Müll.Hal.) R.H.Zander	Curitiba	890	Ristow, R. et al. 1678 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Dolotortula mniifolia</i> (Sull.) R.H.Zander	Rio Branco do Sul	890	Ristow, R. & Villagra, B.L.P. 3584 (CBRV, IRAI)
	<i>Molendoa sendtneriana</i> (Bruch & Schimp.) Limpr.	Prudentópolis	710	Ristow, R. et al. 3214 (CBRV, IRAI)
	<i>Pseudosymblespharis schimperiana</i> (Paris) H.A.Crum	Colombo	990	Ristow, R. & Ristow, N.R. 1453 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Splachnobryum obtusum</i> (Brid.) Müll.Hal.	Rio Branco do Sul	890	Ristow, R. & Villagra, B.L.P. 3587 (CBRV, IRAI)
	<i>Streptopogon calymperes</i> Müll.Hal.	Curitiba	960	Ristow, R. & Schenoveber, D. 1225 (CBRV, IRAI)
	<i>Trichostomum brachydontium</i> Bruch	Pinhais	900	Ristow, R. et al. 772 (CBRV, IRAI)
Pterobryaceae	<i>Orthostichidium quadrangulare</i> (Schwägr.) B.H.Allen & Magill	Dois Vizinhos	480	Girardi, F. Et al. 8 (CBRV, DVPR)
	<i>Orthostichopsis latifolia</i> Sehnem	Prudentópolis	765	Ristow, R. et al. 2614 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Orthostichopsis tortipilis</i> (Müll.Hal.) Broth.	Morretes	7	Ristow, R. et al. 1683 (CBRV, IRAI, SP)
Rhachithecaceae	<i>Rhachithecium perpusillum</i> (Thwaites & Mitt.) Broth.	Curitiba	925	Schäfer-Verwimp, A. 34045 (JE, SP)
Rutenbergiaceae	<i>Pseudocryphaea flagellifera</i> (Brid.) E. Britton	Francisco Beltrão	510	Ristow, R. 3446 (CBRV)
Sematophyllaceae	<i>Acroporium caespitosum</i> (Hedw.) W.R.Buck	Lapa	830	Ristow, R. & Santos, E.L. dos 3722 (CBRV)
	<i>Aptychopsis pungifolia</i> (Hampe) Broth.	Palmas	1206	Ristow, R. et al. 4119 (CBRV)
	<i>Donnellia commutata</i> (Müll. Hal.) W.R.Buck	Morretes	380	Ristow, R. et al. 1124 (CBRV, IRAI)
	<i>Sematophyllum adnatum</i> (Michx.) Brid.	Realeza	440	Ristow, R. & Villagra, B.L.P. 4193 (CBRV)

Family	Taxon	Municipality	Altitude	Voucher
Sphagnaceae	<i>Sematophyllum cochleatum</i> (Broth.) Broth.	Antonina	740	Ristow, R. et al. 1066 (CBRV, IRAI)
	<i>Sematophyllum cuspidiferum</i> Mitt.	Cambará	448	Ristow, R. et al. 3424 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Sematophyllum panduraefolium</i> (Broth.) Broth.	Morretes	1100	Ristow, R. & Ferreira, W.T. 2857 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Sphagnum aciphyllum</i> Müll.Hal.	Quatro Barras	1406	Ristow, R. et al. 4017 (CBRV, IRAI)
	<i>Sphagnum longistolo</i> Müll.Hal.	Balsa Nova	1180	Ferreira, W.T. & Ristow, R. 031 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Sphagnum turgens</i> Warnst.	Jaguariaíva	800	Vinicius s.n. (CBRV, IRAI, SP)
Stereophyllaceae	<i>Pilosium chlorophyllum</i> (Hornsch.) Müll.Hal. ex Broth.	Salto do Lontra	400	Villagra, B.L.P. & Ristow, R. 786 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Pelekium scabrosulum</i> (Mitt.) Touw	Curitiba	935	Briani de Paula, B. 018 (CBRV, IRAI, SP)
Thuidiaceae	<i>Pelekium schistocalyx</i> (Müll. Hal.) Touw	Bocaiúva do Sul	900	Ristow, R. et al. 2763 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Thuidium brasiliense</i> Mitt.	Morretes	900	Ristow, R. & Ferreira, W.T. 2877 (CBRV, IRAI, SP)
	<i>Thuidium tamariscinum</i> (Hedw.) Schimp.	Curitiba	960	Ristow, R. & Schenoveber, D. 1215 (CBRV, IRAI, SP)

BRIÓFITAS DA RESTINGA DE IMBÉ, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Biol. Diego Alexandre Weber¹

Dra. Juçara Bordin²

Dr. João Fernando Prado¹

Recebido em 30.03.2015, Aceito em 14.04.2015

Abstract

Bryophytes from Tapes restinga, Rio Grande do Sul, Brazil. Forty-seven species (30 mosses with 23 genera and 15 families, and 17 liverworts with 10 genera and 7 families) were recorded to restinga area of Imbé, Rio Grande do Sul State, Brazil. *Campylopus fragilis* (Brid.) B.S.G is a new record for the state and three species of liverworts are cited for the second time. Most species occur as corticolous, being soil the second most common substrate. The number of species found was high compared to other restinga studies. The restingas of Imbé and Rio Grande show floristic composition most similar. We emphasize the need for more bryological studies in Rio Grande do Sul, in order to understand about bryophytes diversity, especially in restingas that are today very threatened by human occupation.

Key words: Restinga, diversity, bryophytes

Resumo

Briófitas da Restinga de Imbé, Rio Grande do Sul, Brasil. No município de Imbé, Litoral Norte do Rio Grande do Sul foram identificadas 47 espécies de briófitas, com 30 musgos em 23 gêneros e 15 famílias, e 17 espécies de hepáticas em dez gêneros e sete famílias. *Campylopus fragilis* (Brid.) B.S.G está sendo citada como nova ocorrência para o estado e três espécies de hepáticas são citadas pela segunda vez. A maioria das espécies ocorreu como corticícola, sendo solo o segundo substrato mais comum. O número de espécies encontrado foi expressivo comparado a outros trabalhos de restinga e a restinga de Imbé mostrou-se floristicamente muito similar à restinga de Rio Grande, RS. Ressalta-se a necessidade de mais estudos briológicos no Rio Grande do Sul, a fim de se conhecer melhor a brioflora do estado, em especial as áreas de restinga, hoje muito ameaçadas pela ocupação humana.

Palavras chave: restinga, diversidade, briófitas

¹ Parte do trabalho de conclusão de curso de graduação do primeiro autor. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre, RS, Brasil.

² Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Unidade Litoral Norte-Osório, RS, Brasil. jucarabordin@gmail.com

Introdução

A costa brasileira dispõe de conhecidas regiões de grande extensão, onde ocorrem planícies que abrangem ambientes, principalmente marinhos, continentais ou transicionais. Estas planícies são compostas por depósitos de sedimentos terciários e quaternários, sendo denominadas planícies costeiras ou, ainda, conhecidas pelo termo “Restinga” (Villwock, 1994). Este pode ser definido de diferentes formas, referindo-se tanto à vegetação, que recobre as planícies costeiras, quanto ao conjunto que se refere ao substrato e sua vegetação associada (Silva, 1999). No presente trabalho, é adotado o conceito de Araújo e Lacerda (1987), também adotado por Dillenburg (1986) e Silva (1999) que define Restinga como um conjunto de formações geomorfológicas e biológicas, que inclui campos arenosos datados do período quaternário, recobertos por diferentes tipos de vegetação.

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

Para o sul do Brasil as áreas de restinga estendem-se do sul de Santa Catarina até o extremo sul do Rio Grande do Sul. A vegetação mais complexa presente nas restingas do Litoral Norte do Rio Grande do Sul é representada por matas arenosas e matas turfosas, relacionadas aos aspectos de drenagem do solo (Waechter, 1985). Esta vegetação apresenta expressiva riqueza de espécies vegetais, em função da variação dos fatores geomorfológicos e de sua associação com a Floresta Atlântica do Brasil. Por sofrerem expressiva influência oceânica e/ou limnológica, estes ambientes são dinâmicos e dominados por fatores ambientais que vão determinar a riqueza de sua biodiversidade (Brack, 2009).

Representantes de uma parcela vegetal da biodiversidade natural, as briófitas são plantas de fundamental importância para o funcionamento e monitoramento de ecossistemas e comunidades. Associadas ao solo e à vegetação de grande porte, relacionadas às restingas, também são encontradas diferentes espécies de briófitas, plantas criptogâmicas avasculares, com distribuição geográfica ampla, crescendo preferencialmente em locais úmidos (Costa *et al.*, 2010). O estudo das briófitas de restinga se faz necessário, uma vez que o entendimento de sua distribuição e composição pode beneficiar a conservação das restingas, ambientes em constante degradação, principalmente, pela ocupação humana (Menezes, 2011).

No Brasil existem nove trabalhos publicados sobre briófitas de Restingas. Foram listadas, respectivamente, 15 e 34 espécies de briófitas para a restinga de Setiba, no estado do Espírito Santo (Behar *et al.*, 1992; Visnadi & Vital, 1995); para a restinga da Massambaba (RJ) Yano e Costa (1994) citaram 13 espécies; para Juréia (SP) foram listadas 52 espécies por Vital e Visnadi

(1993); para Macaé (RJ), Costa e Yano (1998) citaram 25 espécies; para Salvador e Litoral Norte da Bahia, Bastos & Yano (2006) citaram 29 espécies; para as restingas do Rio de Janeiro foram listadas 63 espécies por Costa *et al.* (2006) e para a Barra do Ribeira (SP) foram citadas 74 espécies por Yano e Peralta (2006). Para as restingas do Rio Grande do Sul, o único estudo realizado foi de Heidtmann (2012), que inventariou as briófitas de um fragmento de restinga no município de Rio Grande, litoral sul do estado, encontrando 53 espécies. Para os 18 municípios que fazem parte do Litoral Norte do estado existem citações de coletas de briófitas apenas para seis deles: Osório, Torres, Capão da Canoa, Pinhal, Morrinhos do Sul e Três Cachoeiras, totalizando 41 espécies citadas. É importante salientar que estes registros não são dados de levantamentos florísticos, mas sim de coletas esporádicas, ou seja, não há registros de trabalhos florísticos para o Litoral Norte do estado, incluindo o município de Imbé.

Este estudo tem por objetivos inventariar as espécies de briófitas em um fragmento de mata de restinga localizado no município de Imbé, analisar sua ocorrência nos diferentes substratos e comparar a composição florística encontrada com as demais restingas já estudadas no Brasil.

Material e métodos

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

O município está inserido em uma região de clima subtropical úmido, com atuação de massas de ar subtropicais e polares, e precipitações regularmente distribuídas no decorrer do ano. Os verões apresentam temperaturas quentes e os invernos, temperaturas mais baixas, sendo a média anual de aproximadamente 19°C (Ferraro & Hasenack, 2009). A planície costeira exibe solos ricos em areia quartzosa e sal marinho, componentes que reduzem a viabilidade do desenvolvimento vegetal nesta área (Rambo, 2000). Apesar destes fatores combinados, o fragmento estudado apresenta uma rica e heterogênea composição vegetacional (Menezes, 2011).

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

Foram realizadas coletas mensais, no período de agosto de 2013 a maio de 2014, percorrendo-se a área por caminharmento, procurando-se abranger a maior área possível. O material foi coletado conforme técnica habitual para o grupo (Yano, 1984). A identificação foi realizada no Laboratório de Biologia do CECLIMAR, com o auxílio de microscópio óptico e estereomicroscópio. A

identificação das espécies foi baseada em bibliografia especializada que segue: Bordin e Yano (2009a, b, c), Bordin e Yano (2013), Costa *et al.* (2010), Frahm (1991), Gradstein e Costa (2003), Lemos-Michel (2001), Luiz-Ponzo *et al.* (2006), Sharp *et al.* (1994), Yano e Peralta (2007), Yano e Peralta (2008).

O sistema de classificação adotado para as famílias e gêneros foi de Crandall-Stotler & Stotler (2009) para Marchantiophyta e Goffinet *et al.* (2009) para Bryophyta. A classificação dos táxons conforme o substrato onde foram coletados seguiu Gams (1932) e Robbins (1952).

A distribuição geográfica das espécies no Brasil foi baseada em Costa (2014) e Bordin e Yano (2010). As novas ocorrências para o Rio Grande do Sul estão destacadas com um asterisco (*). As amostras foram depositadas no Herbário ICN, do Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul com duplicatas para o Herbário Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (HUERGS), Unidade Litoral Norte-Osório. Para a apresentação neste estudo foram selecionadas apenas amostras mais representativas do material examinado (Tabela 1).

Para a composição florística entre as áreas de restinga estudadas no Brasil foi elaborada uma matriz de presença e ausência de táxons a partir da qual foi realizada uma análise de agrupamento entre os dez locais. Para isto foi utilizado o coeficiente de similaridade de Jaccard (Magurran, 1989) e a ligação por média de grupo usando o programa Past versão 1.73 (Hammer *et al.*, 2001).

Resultados e discussão

Foram identificadas 43 espécies de briófitas, distribuídas em 32 gêneros e 23 famílias. Bryophyta foi o grupo mais representativo, com 27 espécies, 23 gêneros e 17 famílias (Tabela 1). Três famílias apresentaram maior número de espécies entre os musgos: Semathophyllaceae (4 espécies, 3 gêneros), Orthotrichaceae (3 espécies, 2 gêneros) e Fissidentaceae (3 espécies, 1 gênero). Também se destacaram as famílias Dicranaceae (3 espécies, 2 gêneros) e Meteoraceae (2 gêneros, 2 espécies). Brachytheciaceae, Bryaceae, Entodontaceae, Hypnaceae, Hookeriaceae, Cryphaeaceae, Sphagnaceae, Myriniaceae, Leskeaceae, Phyllogoniaceae, Pottiaceae, Rhachytheciaceae apresentaram um gênero e uma espécie cada (Figura 2).

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

Segundo Gradstein *et al.* (2001), em comparação com os musgos, as hepáticas ocorrem em maior número em florestas tropicais de planície. Heidtmann (2012) realizou o levantamento de espécies em um fragmento de mata de restinga subtropical, encontrando também um número maior de hepáticas. No presente trabalho os resultados se mostraram contrários, com a

prevalência de musgos na área amostrada. Isto ocorre, possivelmente, devido ao grande número de espécies arbóreas na mata mais fechada, disponibilizando assim mais forófitos e substratos disponíveis para colonização pelos musgos.

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

Dentre as espécies amostradas, *Campylopus fragilis* (Figura 3) configura-se como nova ocorrência para o Rio Grande do Sul. A espécie era conhecida para os estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro.

Cololejeunea cardiocarpa está sendo citada pela segunda vez para o estado, bem como *Archilejeunea parviflora*, *Campylopus flexuosus*, *Lejeunea laetevirens*, *Chenia leptophylla*, *Meiothecium boryanum*, *Pterigonidium pulchellum* e *Sphagnum perichaetiale*, que haviam sido citadas somente para o município de Caxias do Sul (Bordin e Yano (2009b, c) e Yano & Bordin (2006).

Com relação ao substrato ocupado pelas briófitas, espécimes corticícolos foram os mais representativos, abrangendo 63% das amostras. Este resultado era esperado, uma vez que a área de mata fechada com vegetação arbórea ocupa a maior parte do fragmento. Indivíduos terrícolas compuseram o segundo grupo mais abundante (29%), seguido dos epixílicos (6%), das epífilas e das casmófitas, cada um com 1%. (Figura 4).

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

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

O número de espécies coletado em mata fechada foi superior ao encontrado na área de mata aberta, com 32 e 21 espécies para cada área, respectivamente. Buck e Goffinet (2000) salientam que as briófitas têm

preferência por locais úmidos e sombreados, devido à sua dependência de água para a reprodução, e esta observação justifica o resultado encontrado neste trabalho.

Apenas onze espécies ocorreram somente na área de mata aberta: *Archilejeunea parviflora*, *Bryohumbertia filifolia*, *Campylopus flexuosus*, *Campylopus fragilis*, *Chenia leptophylla*, *Fissidens angustifolius*, *Rosulabryum densifolium*, *Sphagnum perichaetiale*, *Telaranea diachanta*, *Telaranea nematodes* e *Uleastrum palmicola*. As demais espécies ocorreram apenas na área de mata fechada ou em ambas as áreas.

Sete espécies de hábito epixílico foram observadas: *Frullania ericoides*, *Frullania riojaneirensis*, *Haplocladium microphyllum*, *Lejeunea flava*, *Lejeunea setiloba*, *Sematophyllum subpinnatum*, *Sematophyllum galipense*. *Rhynchostegium serrulatum* representou a única ocorrência como casmófita, ocupando a superfície de fragmentos de tijolo de areia, encontrados em solo úmido. Segundo Sharp *et al.* (1994), esta espécie cresce normalmente em locais úmidos, como solo, húmus ou troncos, descrição condizente com o observado na maioria das amostras coletadas. Ocorrendo sobre folhas de árvores, *Cololejeunea cardiocarpa* foi a única espécie epífila encontrada no fragmento. Os espécimes foram coletados na mata fechada, em locais sombreados, porém, próximos à trilha.

Em comparação com os trabalhos publicados para as restingas do Brasil, verificou-se que, apesar de boa parte das espécies possuírem uma ampla distribuição geográfica, apenas *Frullania caulisequa* (Ness) Ness foi comum entre todas as áreas estudadas. A análise de agrupamento (Figura 5) mostra a formação de dois grupos distintos: Imbé (RS), Rio Grande (RS) (Heidtmann, 2012) e Juréia (SP) (Vital & Visnadi, 1993) apresentam maior similaridade entre si, enquanto que as demais formam outro agrupamento com menor similaridade com este grupo.

Imbé e Rio Grande formaram um agrupamento distinto com similaridade de 20%, explicada pela ocorrência de 13 espécies em comum: *Cololejeunea cardiocarpa*, *Frullania caulisequa*, *Frullania riojaneirensis*, *Helicodontium capillare*, *Isopterygium tenerifolium*, *Lejeunea flava*, *Lejeunea setiloba*, *Metzgeria furcata*, *Plagiochila corrugata*, *Plagiochila martiana*, *Rhynchostegium serrulatum*, *Sematophyllum subpinnatum* e *Telaranea nematodes* e também pelo expressivo número de espécies exclusivas de cada área: 20 e 22, respectivamente. Apenas *L. setiloba* e *R. serrulatum* são espécies exclusivas destas áreas.

Possivelmente o baixo número de espécies em comum encontrado entre as restingas de Imbé e Rio Grande se deve ao fato de que as áreas estudadas estão relativamente distantes, apresentando características próprias. A restinga de Rio Grande está localizada no Litoral Sul do estado, que por sua vez está inserido no Bioma Pampa. Segundo Overbeck *et al.* (2007), este é caracterizado pelo domínio de vegetação campestre, embora apresente também áreas de vegetação arbustiva e florestal. A restinga de Imbé, por sua vez, situa-se no Litoral Norte, região abrangida pelo Bioma Mata Atlântica. Boldrini (2002) destaca que este bioma apresenta riqueza em formações

florestais, entre as quais predominam as florestas Ombrófila Densa, Ombrófila Mista, Estacional Decidual e Estacional Semidecidual.

A localização em biomas distintos e a diferenciação na composição vegetal entre estes dois biomas podem influenciar na conformação específica da brioflora associada. Além disso, o regime pluviométrico do Rio Grande do Sul é caracterizado pela maior ocorrência de precipitação pluvial no norte do estado (Matzenauer *et al.*, 2007), o que influencia na umidade local, fator esse essencial para a ocorrência e estabilidade das briófitas no ambiente.

O outro grupo formado pelas demais áreas de restinga estudadas, mostrou que Macaé, RJ (6) e as restingas do Rio de Janeiro, RJ (9) apresentam maior similaridade entre si (40%) do que as demais. Foram encontradas 22 espécies em comum entre estas duas áreas, sendo que destas 17 espécies são hepáticas. Apenas *Acrolejeunea emergens* foi exclusiva destas áreas.

Considerando que as Restingas são, na sua grande maioria, áreas intensamente ocupadas pelas atividades antrópicas (Teixeira *et al.*, 1986), estudos básicos para o conhecimento da biodiversidade ainda existente são de fundamental importância para a obtenção de dados para, entre outros fins, a sugestão de futuras áreas de preservação. Estudos briológicos realizados nestas áreas ainda são muito incipientes.

Com relação ao Litoral Norte do estado do Rio Grande do Sul, onde se localiza a restinga de Imbé, as ameaças aos ecossistemas são grandes uma vez que nesta área estão concentrados os maiores balneários do estado e onde a população e as construções urbanas crescem exponencialmente (Brack, 2009). Sendo assim, a continuidade de estudos florísticos, como este, é necessária para o conhecimento da brioflora da região, fornecendo também dados para outras pesquisas ecológicas.

Agradecimentos

Agradecemos ao CECLIMAR pelo empréstimo dos laboratórios, à bióloga e amiga Luana Dotto Tarragô pelo auxílio nas coletas e aos doutores Denilson Fernandes Peralta e Hermes Cassiano de Oliveira pelas sugestões dadas ao texto quando da avaliação do Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação do primeiro autor.

Referências bibliográficas

- ARAÚJO, D.S.D. & LACERDA, L.D. 1987. A Natureza da Restinga. Rio de Janeiro. *Ciência Hoje* 6(33): 42-48.
- BEHAR, L., YANO, O. & VALLANDRO, G.C. 1992. Briófitas da restinga de Setiba, Guarapari, Espírito Santo. *Bol. Mus. Biol. Mello Leitão* 1: 25-38.
- BASTOS, C.J.P. & YANO, O. 2006. Briófitas de restinga das regiões Metropolitana de Salvador e Litoral Norte do Estado da Bahia, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica* 18: 197-211.
- BOLDRINI, I.I. 2002. Campos sulinos: caracterização e biodiversidade. In: ARAÚJO, E.L.; MOURA, A.N.; SAMPAIO, E.S.B.; GESTINARI, L.M.S. & CARNEIRO, J.M.T. (Orgs.) *Biodiversidade*,

Conservação e uso Sustentável da Flora Brasileira. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, pp. 95-97.

BORDIN, J. & YANO, O. 2009a. Briófitas do centro urbano de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. *Hoehnea* 36(1): 7-71.

BORDIN, J. & YANO, O. 2009b. Novas ocorrências de antóceros e hepáticas para o estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Rev. Bras. Bot.* 32(2): 189-211.

BORDIN, J. & YANO, O. 2009c. Novas ocorrências de musgos (Bryophyta) para o estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Rev. Bras. Bot.* 32(3): 455-477.

BORDIN, J. & YANO, O. 2010. Lista das briófitas (Antocerotophyta, Marchantiophyta, Bryophyta) do Rio Grande do Sul, Brasil. *Pesquisas, Botânica* 61: 39-170.

BORDIN, J. & YANO, O. 2013. Fissidentaceae (Bryophyta) do Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica* 22: 168.

BRACK, P. 2009 Vegetação e Paisagem do Litoral Norte do Rio Grande do Sul: exuberância, raridade e ameaças à biodiversidade. In: WÜRDIG, N.L. & FREITAS S.M.F. (Orgs.). *Ecossistemas e Biodiversidade do Litoral Norte do RS*. Porto Alegre: Nova Prova. p. 32-55.

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

COSTA, D.P.; IMBASSAHY, C.A.A.; ALMEIDA, J.S.S.; SANTOS, N.D. & VAZ-IMBASSAHY, T.F. 2006. Diversidade das briófitas nas restingas do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica* 18: 131-139.

COSTA, D.P.; ALMEIDA, J.S.S.; DIAS, N.S.; GRADSTEIN, S.R. & CHURCHILL, S.P. 2010. *Manual de briologia*. Rio de Janeiro: Interciência. 222p.

COSTA, D.P. & YANO, O. 1998. Briófitas da restinga de Macaé, Rio de Janeiro, Brasil. *Hoehnea* 25: 99-119.

CRANDALL-STOTLER, B. & STOTLER, R.E. 2009. Morphology and classification of the Marchantiophyta. In: SHAW, A.J. & GOFFINET, B. (eds.). *Bryophyte Biology*, 2. Ed. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 1-54.

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

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

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

GAMS, H. 1932. Bryocoenology (moss-societies). In: VERDOORN Fr. (ed.). *Manual of Bryology*. The Hague: Martinus Nijhoff. pp. 323-366.

GOFFINET, B.; BUCK, W.R. & SHAW, A.J. 2009. Morphology, anatomy, and classification of the Bryophyta. In: GOFFINET, B. & SHAW, A.J. *Bryophyte Biology*. 2 ed. Cambridge, Cambridge University Press. Pp. 55-138.

GRADSTEIN, S. R. & PÓCS, T. 1989. Bryophytes. In: LIETH, H. & WERGER, M. J. A. (eds.). 263 Tropical Rainforest Ecosystems., Amsterdam: Elsevier. pp. 311-325.

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

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

HAMMER, Ø., HARPER, D.A.T. & RYAN, P.D. 2001. PAST – Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis, versão 1.73. *Paleontologia Electronica* 4: 1-9. <http://www.palaeoelectronica.gov> (acesso em 27.03.2015).

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

LEMONS-MICHEL, E. 2001. *Hepáticas epífitas sobre o pinheiro brasileiro no Rio Grande do Sul, Porto Alegre*. Porto Alegre: Ed. UFRGS. 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. 2006. *Glossarium polyglottum bryologiae*: versão brasileira do Glossário briológico. Juiz de Fora: Ed. UFJF. 114 p.

MAGURRAM, A.E. 1989. *Diversidad Ecológica y su medición*. Barcelona: Ediciones Vedral.

MATZENAUER, R.; VIANA, D.R.; BUENO, A.C.; MALUF, J. R.T. & CARPENEDO, C.B. 2007. Regime anual e estacional de chuvas no estado do Rio Grande do Sul. In: *Anais do XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia*. Aracaju: Anais, 2007.

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

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

OVERBECK, G.E.; MÜLLER, S.C.; FIDELIS, A.; PFADENHAUER, J.; PILLAR, V.D.; BLANCO, C.C.; BOLDRINI, I.I.; BOTH, R. & FORNECK, E.D. 2007. Brazil's neglected biome: The South Brazilian Campos. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 9: 101-116.

RAMBO, B. 2000. A fisionomia do Rio Grande do Sul: ensaio de monografia natural. 3. ed. São Leopoldo: Ed. UNISINOS. 479 p.

RICHARDS, P. W. The Ecology of Tropical Forest Bryophytes. 1984. Pp. 1233–1270. In: SCHUSTER, R.M. (Ed.) *New Manual of Bryology*. Miyazaki-ken: The Hattori Botanical Laboratory 2: 1233-1270.

ROBBINS, R.G. 1952. *Bryophyte Ecology of a Dune Area in New Zealand*. *Vegetatio, Acta Geobotanica* 4: 1-31.

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

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

TEIXEIRA, M.B.; COURA NETO, A.B.; PASTORE, U. & RANGEL FILHO, A.L.R. 1986. Vegetação. In: *Levantamento dos recursos naturais*. Rio de Janeiro: IBGE, 33: 541-632.

VILLWOCK, J.A.A. 1994. Costa Brasileira: Geologia e Evolução. *Notas Técnicas*: Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica – CECO, Porto Alegre 7: 39-49.

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

VITAL, D.M. & VISNADI, S.R. 1993. Briófitas de um trecho de restinga da Estação Ecológica da Juréia, Peruíbe, Estado de São Paulo, Brasil. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA BRASILEIRA 3.1993, Serra Negra. *Anais*. Serra Negra: Academia de Ciências do Estado de São Paulo. p. 153-157. (Publicação ACIESP, n. 87).

WAECHTER, J. L. 1985. Aspectos ecológicos da vegetação de restinga no Rio Grande do Sul. *Comun. Mus. Cienc. PUCRS: Sér. Bot.* 33: 46-68.

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

YANO, O. & BORDIN, J. 2006. Novas ocorrências de briófitas para o Rio Grande do Sul, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica* 18: 111-122.

YANO, O. & COSTA, D.P. 1994. Briófitas da restinga da Massambaba, Rio de Janeiro. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA BRASILEIRA 3.1993, Serra Negra. *Anais*. Serra Negra: Academia de Ciências do Estado de São Paulo. p. 144-152. (Publicação ACIESP, n. 87).

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

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

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

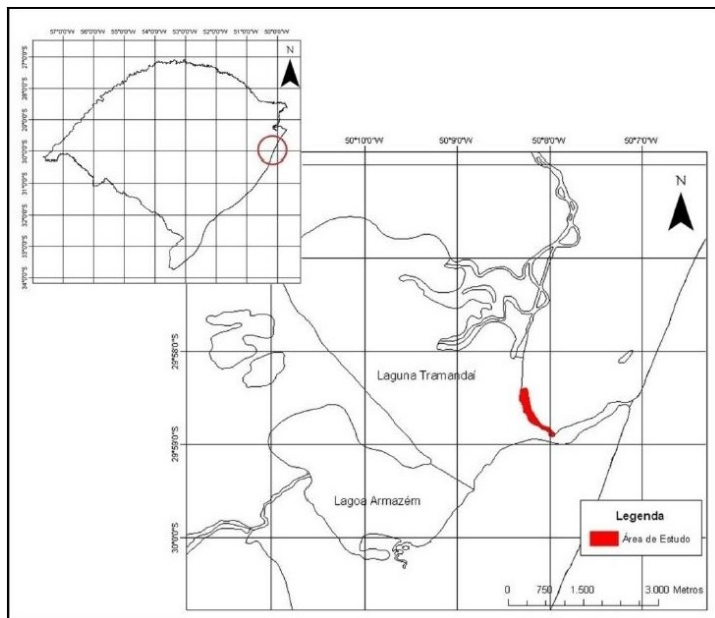


Figura 1. Mapa de localização da Restinga de Imbé - 29°58'25,57"S e 50°08'15,95"W - Menezes (2011)

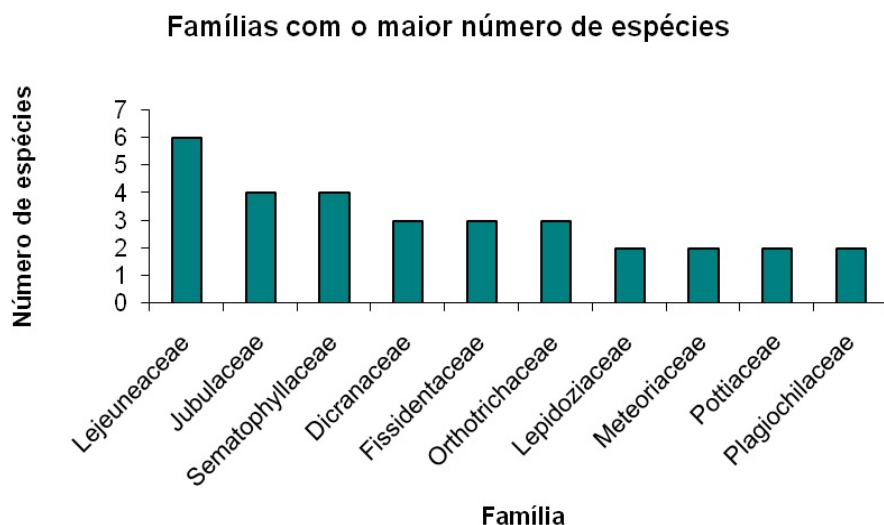


Figura 2. Famílias de musgos e hepáticas mais ricas em número de espécies para a Restinga de Imbé.

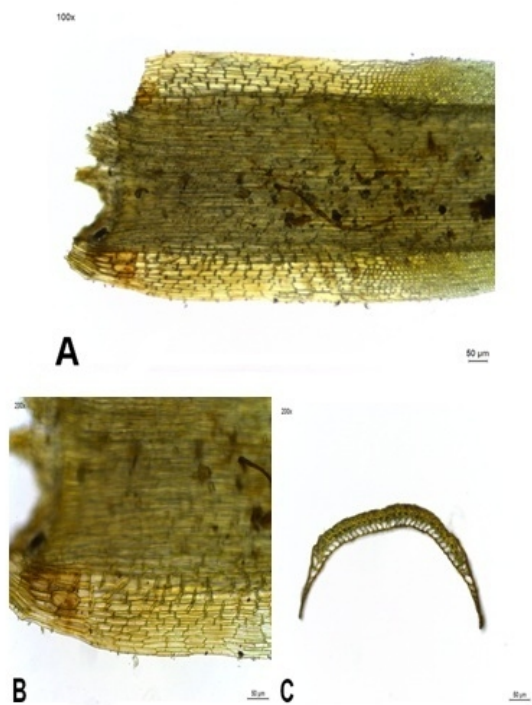


Figura 3. *Campylopus fragilis* (Brid.) B.S.G. A. Porção basal do filídio com costa ocupando $\frac{3}{4}$ da largura da base; B. Detalhe das células basais e alares, retangulares e hialinas; C. Secção transversal do filídio (foto: D.A. Webber)

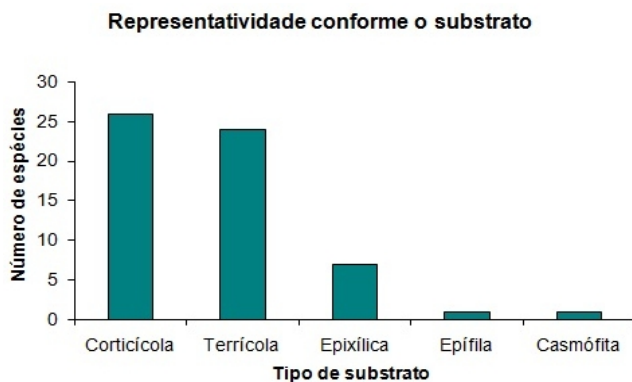


Figura 4. Distribuição nos substratos das espécies de briófitas encontradas na restinga de Imbé.

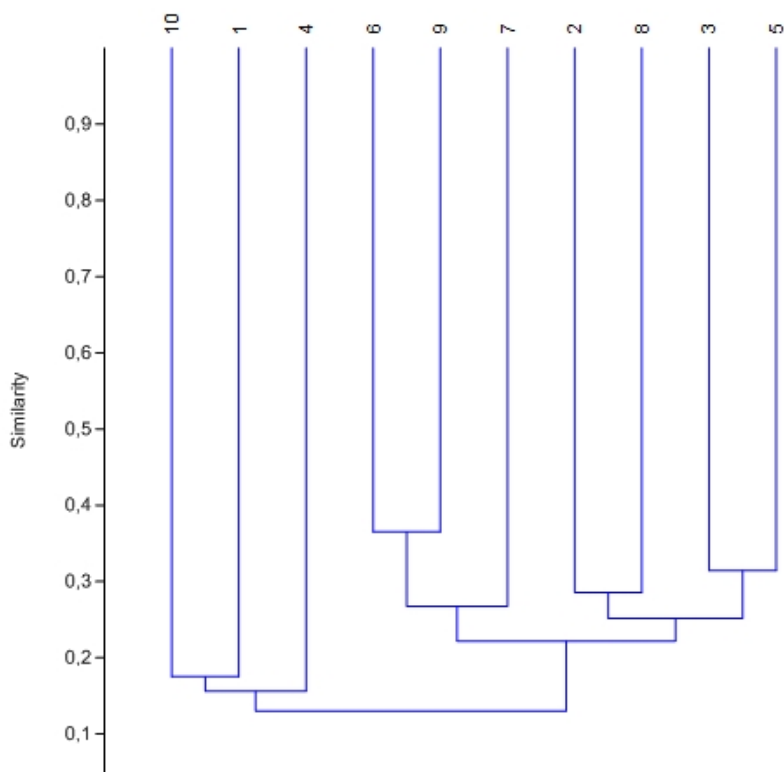


Figura 5. Agrupamento das espécies de briófitas nas dez áreas de Restinga estudadas no Brasil. 1. Imbé (RS), 2. Setiba I (ES), 3. Massambaba (RJ), 4. Juréia (SP), 5. Setiba II (ES), 6. Macaé (RJ), 7. Barra do Ribeira (SP), 8. Salvador e Litoral Norte (BA), 9. Estado do Rio de Janeiro (RJ), 10. Rio Grande (RS).

Tabela 1. Listagem das espécies de briófitas encontradas na restinga de Imbé, estado do Rio Grande do Sul.

Espécie	Coletor	Herbário	Data	Observações
<i>Archilejeunea parviflora</i> (Nees) Schiffr.	D. Weber, J. Bordin e L. Tarragó 2	ICN177966	08/08/13	beira da trilha, sobre galho de árvore
<i>Bryohumbertia filifolia</i> (Hornsch.) J.-P. Frahm	D. Weber 122	ICN178086	20/11/13	próximo à trilha, mata aberta, sobre solo
<i>Campylopus flexuosus</i> (Hedw.) Brid.	D. Weber 124	ICN178088	20/11/13	próximo à trilha, mata aberta, sobre solo
* <i>Campylopus fragilis</i> (Brid.) B.S.G	D. Weber 117	ICN178081	20/11/13	próximo à trilha, mata aberta, sobre solo
<i>Chenia leptophylla</i> (Müll.Hal.) R.H.Zander	D. Weber e L. Tarragó 170a	ICN178134	13/03/14	interior da mata aberta, sobre termiteiro
<i>Cololejeunea cardiocarpa</i> (Mont.) A. Evans	D. Weber e L. Tarragó 13	ICN177977	20/08/13	próximo à trilha, sobre folha
<i>Cryphaea filiformis</i> (Hedw.) Brid.	D. Weber e L. Tarragó 167	ICN178131	13/03/14	beira da trilha, sobre tronco
<i>Cyclodictyon albicans</i> (Hedw.) Kuntze	D. Weber e J. Bordin 96	ICN178060	09/10/13	interior da mata, sobre raízes
<i>Erythrodontium longisetum</i> (Hook.) Paris	D. Weber e J. Bordin 44a	ICN178008	02/09/13	próximo à trilha, sobre galho
<i>Fissidens angustifolius</i> Sull.	D. Weber e L. Tarragó 170b	ICN178134	13/03/14	interior da mata aberta, sobre termiteiro
<i>Fissidens crispus</i> Mont.	D. Weber e J. Bordin 47a	ICN178011	02/09/13	próximo à lagoa, sobre termiteiro
<i>Fissidens submarginatus</i> Bruch	D. Weber e J. Bordin 31	ICN177995	02/09/13	próximo à lagoa, sobre termiteiro
<i>Frullania brasiliensis</i> Raddi	D. Weber e J. Bordin 79	ICN178043	09/10/13	beira da trilha, sobre galho de árvore
<i>Frullania caulescens</i> (Nees) Nees	D. Weber e J. Bordin 28	ICN177992	02/09/13	beira da trilha, sobre galho
<i>Frullania ericoides</i> (Nees) Mont.	D. Weber 129	ICN178093	20/12/13	interior da mata, sobre galho
<i>Frullania riojaneirensis</i> (Raddi) Spruce	D. Weber 128	ICN178092	20/12/13	beira da trilha, base do tronco
<i>Haplocladium microphyllum</i> (Hedw.) Broth.	D. Weber e J. Bordin 106	ICN178070	09/10/13	próximo à trilha, galho podre no chão
<i>Helicodontium capillare</i> (Hedw.) A.Jaeger	D. Weber 134	ICN178098	20/12/13	interior da mata, sobre galho
<i>Isopterygium tenerifolium</i> Mitt.	D. Weber 53	ICN178017	12/09/13	próximo à trilha, base de tronco
<i>Lejeunea flava</i> (Sw.) Nees	D. Weber 56	ICN178020	12/09/13	interior da mata, sobre galho seco
<i>Lejeunea laetevirens</i> Nees e Mont.	D. Weber e L. Tarragó 180	ICN178144	17/04/14	interior da mata, sobre solo
<i>Lejeunea setiloba</i> Spruce	D. Weber e J. Bordin 91	ICN178055	09/10/13	interior da mata, sobre termiteiro
<i>Cheilolejeunea xanthocarpa</i> (Lehm. e Lindenb.) A.Evans	D. Weber e J. Bordin 37	ICN178001	02/09/13	interior da mata, sobre tronco
<i>Macrocoma orthotrichoides</i> (Raddi) Wijk e Margad.	D. Weber e J. Bordin 80	ICN178044	09/10/13	beira da trilha, sobre galho
<i>Meiothecium boryanum</i> (C. Müll.) Mitt.	D. Weber e L. Tarragó 17a	ICN171981	20/08/13	interior da mata, sobre galho
<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort.	D. Weber 136	ICN178100	20/12/13	beira da trilha, sobre galho

Espécie	Coletor	Herbário	Data	Observações
<i>Pallavicinia lyellii</i> (Hook.) S.F.Gray	D. Weber e J. Bordin 111	ICN178075	09/10/13	interior da mata, sobre solo úmido
<i>Phyllogonium viride</i> Brid.	D. Weber, L. Tarragô e M. Aguiar 67	ICN178031	13/09/13	beira da trilha, sobre tronco
<i>Plagiochila corrugata</i> (Nees) Nees e Mont.	D. Weber e L. Tarragô 142	ICN178106	23/01/14	beira da trilha, sobre galho
<i>Plagiochila martiana</i> (Nees) Lindenb.	D. Weber e J. Bordin 45	ICN178009	02/09/13	próximo à trilha, sobre galho
<i>Pterigonidium pulchellum</i> (Hook.) Müll.Hal.	D. Weber e J. Bordin 108	ICN178072	09/10/13	interior da mata, sobre solo
<i>Rhynchostegium serrulatum</i> (Hedw.) A.Jaeger	D. Weber e L. Tarragô 145	ICN178109	23/01/14	próximo à trilha, sobre solo
<i>Rosulabryum densifolium</i> (Brid.) Ochyra	D. Weber 186	ICN178150	14/06/14	próximo à trilha, mata aberta, sobre solo
<i>Schlotheimia jamesonii</i> (Arn.) Brid.	D. Weber e J. Bordin 83	ICN178047	09/10/13	interior da mata, sobre galho
<i>Schlotheimia rugifolia</i> (Hook.) Schwägr.	D. Weber e J. Bordin 38	ICN178002	02/09/13	Interior da mata, sobre tronco
<i>Sematophyllum galipense</i> (Müll.Hal.) Mitt.	D. Weber e J. Bordin 166	ICN178130	13/03/14	beira da trilha, sobre galho
<i>Sematophyllum subpinnatum</i> (Brid.) E.Britton	D. Weber e J. Bordin 42	ICN178006	02/09/13	interior da mata, sobre galho
<i>Sphagnum perichaetiale</i> Hampe	D. Weber e L. Tarragô 148	ICN178112	11/02/14	interior da mata, mata aberta, sobre solo
<i>Squamidium nigricans</i> (Hook.) Broth.	D. Weber e L. Tarragô	ICN178140	17/04/14	próximo à trilha, sobre tronco
<i>Telaranea diacantha</i> (Mont.) Engel e Merr.	D. Weber e J. Bordin 126	ICN178090	20/11/13	Interior mata aberta, sobre solo
<i>Telaranea nematodes</i> (Gottsche ex Austin) M.A.Howe	D. Weber e J. Bordin 116	ICN178080	20/11/13	interior da mata aberta, sobre solo
<i>Tortella humilis</i> (Hedw.) Jenn.	D. Weber e L. Tarragô 158	ICN178122	11/02/14	borda da mata, sobre termiteiro
<i>Uleastrum palmicola</i> (Müll.Hal.) R.H.Zander	D. Weber 120a	ICN178084	20/11/13	interior da mata aberta, sobre termiteiro
<i>Zelometeorium ambiguum</i> (Hornsch.) Manuel	D. Weber e L. Tarragô 181	ICN178145	17/04/14	próximo à trilha, sobre tronco

* nova ocorrência para o estado do Rio Grande do Sul

Tabela 2. Comparação florística entre os estudos em restingas no Brasil. 1. Imbé (RS); 2. Setiba I (ES), 3. Massambaba (RJ), 4. Juréia (SP), 5. Setiba II (ES), 6. Macaé (RJ), 7. Barra do Ribeira (SP), 8. Salvador e Litoral Norte (BA), 9. Estado do Rio de Janeiro (RJ), 10. Rio Grande (RS).

Táxons	Restingas estudadas no Brasil									
BRYOPHYTA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Amblystegiaceae										
<i>Hygroamblystegium varium</i> (Hedw.) Mönk.										X
Archidiaceae										
<i>Archidium ohioense</i> Schimp. ex Müll. Hal.								X		
Brachytheciaceae										
<i>Rhyncostegium serrulatum</i> (Hedw.) Jaeg.	X									X
<i>Squamidium nigricans</i> (Hook.) Broth.	X									
<i>Zelometeorium patulum</i> (Hedw.) Manuel							X			
<i>Zelometeorium ambiguum</i> (Hornsch.) Manuel	X									
Bryaceae										
<i>Bryum acuminatum</i> (Hoppe & Hornsch.) Bruch & Schimp.									X	
<i>Bryum argenteum</i> Hedw.									X	
<i>Bryum coronatum</i> Schwägr.								X		
<i>Bryum exile</i> Dozy & Molk.									X	
<i>Bryum leptocladon</i> Sull.								X		
<i>Rhodobryum beyrichianum</i> (Hornschuch.) Müll. Hal.							X			
<i>Ptychostomum capillare</i> (Hedw.) D. T. Holyoak & N. Pedersen					X			X		
<i>Rosulabryum billardierei</i> (Schwägr.) Spence								X		
<i>Rosulabryum densifolium</i> (Brid.) Ochyra	X			X			X			
Calymperaceae										
<i>Calymperes afzelii</i> Swartz								X		
<i>Calymperes palisotii</i> Schwägr.			X		X	X		X	X	
<i>Calymperes tenerum</i> Müll. Hal.									X	
<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw.		X			X		X	X	X	
<i>Syrhophodon incompletus</i> Schwägr.							X			
<i>Syrhophodon parasiticus</i> var. <i>parasiticus</i> (Brid.) Besch.				X			X			
<i>Syrhophodon parasiticus</i> var. <i>disciformis</i> (Müll. Hal.) Florsch.				X						
Cryphaeaceae										
<i>Cryphaea filiformis</i> (Hedw.) Brid.	X									
Dicranaceae										
<i>Campylopus cryptopodioides</i> Broth.									X	
<i>Campylopus filifolius</i> (Hornsch.) Mitt.				X			X			
* <i>Campylopus lexuusus</i> (Hedw.) Brid.	X									
<i>Campylopus fragilis</i> (Brid.) Bruch & Schimp.	X									
<i>Campylopus heterostachys</i> (Hampe) Jaeg.										X
<i>Campylopus lamelinervis</i> (Müll. Hal.) Mitt.				X						
<i>Campylopus occultus</i> Mitt.									X	
<i>Campylopus pilifer</i> Brid.				X	X					
<i>Campylopus savannarum</i> (Müll. Hal.) Mitt.		X	X					X	X	
<i>Campylopus sehnemii</i> Brid.										X
<i>Campylopus trachyblepharon</i> (Müll. Hal.) Mitt.				X		X	X	X	X	
<i>Dicranella hilariana</i> (Mont.) Mitt.				X						

Táxons	Restingas estudadas no Brasil							
<i>Leptotrichella brasiliensis</i> (Duby) Ochyra			X					
<i>Leucoloma serrulatum</i> Brid.			X					
Entodontaceae								
<i>Erythrodonium longisetum</i> (Hook.) Paris	X							
Fabroniaceae								
<i>Fabronia ciliaris</i> (Brid.) Brid.								X
<i>Fabronia macroblepharis</i> Schwägr.								X
Fissidentaceae								
<i>Fissidens angustifolius</i> Sull.	X							
<i>Fissidens crispus</i> Mont.	X							
<i>Fissidens guianensis</i> Mont.							X	
<i>Fissidens submarginatus</i> Bruch	X						X	
<i>Fissidens zollingeri</i> Mont.							X	
Hypopterygiaceae								
<i>Hypopterygium tamarisci</i> (Hedw.) Brid.								X
Hypnaceae								
<i>Isopterygium tenerifolium</i> Mitt.	X					X		X
<i>Isopterygium tenerum</i> (Sw.) Mitt.		X		X	X	X	X	X
<i>Vesicularia vesicularis</i> (Schwägr.) Broth.								X
Leucodontaceae								
<i>Forsstroemia producta</i> (Hornsch.) Par.								X
Leskeaceae								
<i>Haplocladium microphyllum</i> (Hedw.) Broth	X							
Meteoriaceae								
<i>Meteorium nigrescens</i> (Hedw.) Dozy & Molk.						X		
Myriniaceae								
<i>Helicodontium capillare</i> (Hedw.) Jaeg.	X		X					X
Neckeraceae								
<i>Neckeropsis undulata</i> (Hedw.) Reichardt				X				
Orthotrichaceae								
<i>Groutiella apiculata</i> (Hook.) H.A.Crum & Steere				X				
<i>Macrocoma orthotrichoides</i> (Raddi) Wijk & Margad.	X							
<i>Macromitrium richardii</i> Schwägr.						X	X	X
<i>Schlotheimia jamesonii</i> (Arn.) Brid.	X		X					
<i>Schlotheimia rugifolia</i> (Hook.) Schwägr.	X	X		X		X		X
<i>Schlotheimia torquata</i> (Hedw.) Brid.			X					
Phyllogoniaceae								
<i>Phyllogonium viride</i> Brid.	X							
Pilotrichaceae								
<i>Callicostella pallida</i> (Hornsch.) Ångström			X					
<i>Cyclodictyon albicans</i> (Hedw.) Kuntze.	X							
<i>Trachyxiphium guadalupense</i> (Brid.) W.R.Buck								
Pottiaceae								
<i>Chenia leptophylla</i> (Müll.Hal.) R.H.Zander	X							
<i>Hyophiladelphus agrarius</i> (Hedw.) R.H.Zander			X					
<i>Tortella humilis</i> (Hedw.) Jenn.	X							
Pterobryaceae								
<i>Henicodium geniculatum</i> (Mitt.) W.R.Buck						X		
<i>Jaegerina scariosa</i> (Lorentz) Arzeni						X		
Racopilaceae								
<i>Racopilum tomentosum</i> (Hedw.) Brid.						X		X
Rhachithecaceae								
<i>Uleastrum palmicola</i> (Müll.Hal.) R.H.Zander	X							

Táxons	Restingas estudadas no Brasil									
Sematophyllaceae										
<i>Donnellia commutata</i> (Müll.Hal.) W.R.Buck				X						
<i>Meiothecium boryanum</i> (C. Müll.) Mitt.	X									
<i>Meiothecium revolubile</i> Mitt.		X								
<i>Pterogonidium pulchellum</i> (Hook.) Müll.Hal.	X			X						
<i>Pylaisiadelphina brasiliensis</i> H.A.Crum				X						
<i>Sematophyllum adnatum</i> (Michx.) Brid.									X	
<i>Sematophyllum beyrichii</i> (Hornsch.) Broth.				X						
<i>Sematophyllum cuspidiferum</i> Mitt.							X			
<i>Sematophyllum galipense</i> (Müll.Hal.) Mitt.	X									
<i>Sematophyllum subpinnatum</i> (Brid.) Britt.	X	X	X	X	X	X	X		X	X
<i>Sematophyllum subsimplex</i> (Hedw.) Mitt.										X
Sphagnaceae										
<i>Sphagnum palustre</i> L.						X	X	X	X	
<i>Sphagnum perichaetiale</i> Hampe	X								X	
<i>Sphagnum tabuleirensense</i> O.Yano & H.A.Crum								X		
Stereophyllaceae										
<i>Stereophyllum radiculosum</i> (Hook.) Mitt.									X	
MARCHANTIOPHYTA										
Aneuraceae										
<i>Aneura pinguis</i> (L.) Dumort.										X
<i>Riccardia chamedryfolia</i> (With.) Grolle										X
<i>Riccardia glaziovii</i> (Spruce) Meenks				X						
<i>Riccardia metzgeriiformis</i> (Steph.) R.M. Schust										X
Cephaloziellaceae										
<i>Cephaloziella divaricata</i> (Sm.) Schiffn.									X	
<i>Cylindrocolea rhizantha</i> (Mont.) R.M.Schust.									X	
Chonecoleaceae										
<i>Chonecolea doellingeri</i> (Nees) Grolle			X		X				X	
Geocalycaceae										
<i>Chiloscyphus bidentata</i> (L.) Engel & Schuster										X
<i>Chiloscyphus bidentula</i> Ness										X
<i>Chiloscyphus mandonii</i> (Steph.) J.J. Engel										X
Jubulaceae										
<i>Frullania arecae</i> (Spreng.) Gottsche							X			
<i>Frullania beyrichiana</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.				X						
<i>Frullania brasiliensis</i> Raddi	X						X			
<i>Frullania caulisequa</i> (Ness) Ness	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Frullania dilatata</i> (L.) Dumort.							X			
<i>Frullania dusenii</i> Steph.			X						X	
<i>Frullania ericoides</i> (Nees) Mont.	X	X	X		X	X	X	X	X	
<i>Frullania gibbosa</i> Nees		X			X			X	X	
<i>Frullania glomerata</i> (Lehm & Lindenb.) Mont.						X	X		X	X
<i>Frullania kunzei</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.		X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Frullania neurota</i> Taylor									X	
<i>Frullania platycalyx</i> Herzog									X	
<i>Frullania riojaneirensis</i> (Raddi) Ångstr.	X						X			X
<i>Frullania vitalii</i> Yuzawa & Hatt.				X		X			X	
Lejeuneaceae										
<i>Acrolejeunea emergens</i> (Mitt.) Steph.						X			X	
<i>Acrolejeunea torulosa</i> (Lehm. & Lindenb.) Schiffn.		X				X		X	X	

Táxons	Restingas estudadas no Brasil									
<i>Archilejeunea auberiana</i> (Mont.) A.Evans							X			
<i>Archilejeunea parviflora</i> (Nees) Schiffn.	X								X	
<i>Brachylejeunea laxifolia</i> (Tayl.) Schiffn.									X	
<i>Bromeliophila natans</i> (Steph.) R.M.Schust.									X	
<i>Bryopteris filicina</i> (Sw.) Nees				X						
<i>Caudalejeunea lehmanniana</i> (Gottsche) A.Evans							X			
<i>Ceratolejeunea cubensis</i> (Mont.) Schiffn.				X			X			
<i>Ceratolejeunea fallax</i> (Lehm. & Lindenb.) Bonner				X						
<i>Ceratolejeunea laetefusca</i> (Austin) R.M.Schust.							X			
<i>Cheilejeunea adnata</i> (Kunze) Grolle				X						
<i>Cheilejeunea clausa</i> (Nees & Mont.) R.M.Schust.							X		X	
<i>Cheilejeunea conchifolia</i> (A. Evans) W. Ye & R.L. Zhu					X		X			
<i>Cheilejeunea discoidea</i> (Lehm & Lindenb.) Kachr. & R.M. Schust				X	X			X		X
<i>Cheilejeunea exinnovata</i> E.W. Jones					X					
<i>Cheilejeunea rigidula</i> (Mont.) R.M. Schust.				X			X	X	X	X
<i>Cheilejeunea trifaria</i> (Reinw. et al.) Mizut.				X			X			
<i>Cheilejeunea unciloba</i> (Lindenb.) Malombe				X			X		X	
<i>Cheilejeunea Xanthocarpa</i> (Lehm. & Lindenb.) Malombe	X			X	X		X		X	
<i>Cololejeunea cardiocarpa</i> (Mont.) A. Evans	X		X		X	X	X		X	X
<i>Cololejeunea camillii</i> (Lehm.) A. Evans				X						X
<i>Cololejeunea diaphana</i> A. Evans					X		X		X	
<i>Cololejeunea gracilis</i> (Ast) Pócs							X			
<i>Cololejeunea microscopica</i> (Taylor) A. Evans var. <i>africana</i> (Pócs) Pócs & Lücking Ruó							X			
<i>Cololejeunea minutissima</i> (Sm.) Schiffn.					X		X	X		
<i>Cololejeunea obliqua</i> (Nees & Mont.) Schiffn.									X	
<i>Cololejeunea papilliloba</i> (Steph.) Steph.										X
<i>Cololejeunea Paucifolia</i> (Spruce) Bernecker & Pócs									X	
<i>Cololejeunea sintenisii</i> (Steph.) Pócs							X			
<i>Cololejeunea verwimpilii</i> Tixier							X			
<i>Diplasiolejeunea cavifolia</i> Steph.							X			
<i>Diplasiolejeunea rudolphiana</i> Steph.							X			
<i>Drepanolejeunea biocellata</i> A.Evans							X			
<i>Frullanoides corticalis</i> Lehm. & Lindenb.								X		
<i>Frullanoides tristis</i> (Steph.) van Slageren					X					
<i>Harpalejeunea ovata</i> (Hook.) Schiffn. ssp. <i>integra</i> R.M. Schust.				X						
<i>Lejeunea adpressa</i> Nees					X		X		X	
<i>Lejeunea caespitosa</i> Lindenb.										X
<i>Lejeunea cancellata</i> Nees & Mont. ex Mont.										
<i>Lejeunea caulicalyx</i> (Steph.) E. Reiner & Goda										X
<i>Lejeunea cladogyna</i> A. Evans				X						
<i>Lejeunea cristulata</i> (Steph.) E.Reiner & Goda									X	
<i>Lejeunea deplanata</i> Nees		X					X	X	X	X
<i>Lejeunea flava</i> (Sw.) Nees	X	X		X			X	X	X	X
<i>Lejeunea glaucescens</i> Gottsche					X	X	X		X	
<i>Lejeunea laeta</i> (Lehm. & Lindenb.) Gottsche										X
<i>Lejeunea laetevirens</i> Nees & Mont.	X					X	X	X	X	
<i>Lejeunea phyllobola</i> Nees & Mont.			X	X	X		X		X	X

Táxons	Restingas estudadas no Brasil									
<i>Lejeunea raddiana</i> Lindenb.										X
<i>Lejeunea setiloba</i> Spruce	X									X
<i>Lejeunea saccatiloba</i> (Stephani) R.L. Zhu & W. Ye						X				
<i>Lejeunea trinitensis</i> Lindenb.				X	X	X		X		
<i>Lopholejeunea subfusca</i> (Nees) Schiffn.									X	
<i>Mastigolejeunea auriculata</i> (Wilson) Schiffn.		X								
<i>Mastigolejeunea innovans</i> (Spruce) Steph.						X				
<i>Mastigolejeunea plicatiflora</i> (Spruce) Steph.						X				
<i>Microlejeunea bullata</i> (Tayl.) Steph.		X	X	X	X	X		X	X	
<i>Microlejeunea epiphylla</i> Bischl.						X	X			X
<i>Microlejeunea globosa</i> (Spruce) Steph						X				X
<i>Pycnolejeunea contigua</i> (Nees) Grolle				X				X		
<i>Rectolejeunea berteriana</i> (Gottsche ex Steph.) A. Evans				X		X				
<i>Rectolejeunea emarginuliflora</i> (Gottsche) A. Evans				X						
<i>Rectolejeunea flagelliformis</i> A. Evans				X						
<i>Schiffneriolejeunea polycarpa</i> (Nees) Gradst.			X	X	X			X	X	
<i>Symbiezidium barbiflorum</i> (Lindenb. & Gottsche) A. Evans						X	X		X	
<i>Symbiezidium transversale</i> (Sw.) Trevis.						X				
<i>Taxilejeunea isocalycina</i> (Nees) Steph.				X						
<i>Taxilejeunea obtusangula</i> (Spruce) A. Evans						X				X
<i>Taxilejeunea pterigonia</i> (Lehm. & Lindenb.) Schiffn.				X						
<i>Vitalianthus bischleriana</i> (K. C. Pôrto & Grolle) R. M. Schust. & Giancotti				X						
Lepidoziaceae										
<i>Kurzia capillaris</i> (Sw.) Grolle				X						
<i>Telaranea diacantha</i> (Mont.) Engel e Merr.	X									
<i>Telaranea nematodes</i> (Gottsche ex Austin) M.A. Howe	X			X		X	X		X	X
Metzgeriaceae										
<i>Metzgeria albinea</i> Spruce				X						X
<i>Metzgeria conjugata</i> Lindb.						X				X
<i>Metzgeria decipiens</i> (C. Massal.) Schiffn. & Gottsche										X
<i>Metzgeria dichotoma</i> (Sw.) Nees						X				
<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort.	X			X		X				X
Pallaviciniaceae										
<i>Pallavicinia lyellii</i> (Hook.) S.F. Gray	X									
Plagiochilaceae										
<i>Plagiochila corrugata</i> (Ness) Ness & Mont.	X			X		X				X
<i>Plagiochila crispabilis</i> Lindenb.				X						
<i>Plagiochila disticha</i> (Lehm. & Lindenb.) Lindenb.						X				
<i>Plagiochila martiana</i> (Ness) Lindenb.	X					X	X		X	X
<i>Plagiochila patula</i> (Sw.) Lindenb.										X
<i>Plagiochila raddiana</i> Lindenb.					X					
Número total de espécies:	47	15	13	52	34	25	74	29	63	53

BRIÓFITAS DE DIFERENTES FITOFISIONOMIAS FLORESTAIS E CAMPESTRES: ESTUDO EM UMA ÁREA DE CONSERVAÇÃO NO SUDESTE DO BRASIL – PARQUE ESTADUAL DO IBITIPOCA

Tatiana Silva Siviero¹
Andréa Pereira Luiz-Ponzo²

Recebido em 27.02.2015, Aceito em 07.04.2015.

Abstract

The Parque Estadual do Ibitipoca is located at southeast of Minas Gerais state and comprises different forest and campestrial phytophysiognomies (Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana; Nanofloresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontano; Arbustal Latifoliado Nebular Perenifólio Tropical Superomontano; Savana Arbustiva-arbórea Nebular Semideciduifólia Tropical Superomontana; Savana Arbustiva Nebular Semideciduifólia Tropical Superomontana; Campina Lenhosa Nebular Alternifólia Tropical Superomontana e Campina Nebular Alternifólia Tropical Superomontana). High bryophytes richness is reported to the park. The aim of this work were characterize flora of bryophytes in this area, comparing inventoried species, genera and families between phytophysiognomies and substrate types where bryophytes were collected, based on 935 bryophytes specimens analyzed, identified into 188 species. Leucobryaceae and Lepidoziaceae were the richest mosses and hepatics families, respectively. For hornworts there was registered only one family: Dendrocerotaceae. The majority of plants were collected in forest areas; preferred substrate was tree branch or trunk.

Key-words: bryophytes, Atlantic Forest, Minas Gerais state

Resumo

O Parque Estadual do Ibitipoca localiza-se no sudeste do estado de Minas Gerais e é composto por diferentes fitofisionomias florestais e campestres (Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana; Nanofloresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontano; Arbustal Latifoliado Nebular Perenifólio Tropical Superomontano; Savana Arbustiva-arbórea Nebular Semideciduifólia Tropical Superomontana; Savana Arbustiva Nebular Semideciduifólia Tropical Superomontana; Campina Lenhosa Nebular Alternifólia Tropical Superomontana e Campina Nebular Alternifólia Tropical Superomontana). Alta riqueza de briófitas é referida para o Parque. O objetivo

¹ Mestre. Pós Graduação em Ecologia, Universidade Federal de Juiz de Fora. Endereço: Rua José Lourenço Kelmer, s/n - Campus Universitário, Bairro São Pedro, Juiz de Fora, MG. E-mail: tati.siviero@gmail.com.

² Doutora. Departamento de Botânica, Universidade Federal de Juiz de Fora. Endereço: Rua José Lourenço Kelmer, s/n - Campus Universitário, Bairro São Pedro, Juiz de Fora, MG. E-mail: luizi.ponzo@ufjf.edu.br.

deste trabalho foi caracterizar a brioflora da área através da comparação das espécies, gêneros e famílias inventariadas entre as diferentes fitofisionomias e tipos de substratos em que as mesmas ocorrem, analisando 935 espécimes de briófitas, identificadas em 188 espécies. Leucobryaceae e Lepidoziaceae foram as famílias de musgos e hepáticas mais ricas, respectivamente. Para antóceros só foi registrada uma família: Dendrocerotaceae. A grande maioria das plantas foi coletada em áreas florestais; o substrato preferencial para briófitas foi galho ou tronco de árvores.

Palavras-chave: briófitas, Floresta Atlântica, Minas Gerais

Introdução

Briófitas, plantas terrestres, criptogâmicas e com alternância heteromórfica de gerações, podem ser encontradas em diversos substratos: rochas, solos, folhas, troncos e galhos vivos e em decomposição e substratos artificiais; são cosmopolitas, podendo ser encontradas em florestas, cerrado, caatinga, desertos e geleiras. Entretanto, a dependência de água para crescimento vegetativo, maturação dos órgãos sexuais e fecundação ocasiona uma preferência dessas plantas por áreas sombreadas, úmidas e próximas a rios (Conard & Redfearn Jr., 1979; Gradstein *et al.*, 2001; Schofield, 1985). Para o Brasil, são registradas cerca de 1500 espécies de briófitas; e, para o estado de Minas Gerais, cerca de 750 (Costa, 2015; Costa, 2010; Costa & Luiz-Ponzo, 2010).

O Parque Estadual do Ibitipoca, uma das áreas prioritárias para conservação em Minas Gerais, localizado no sudeste do estado (Drummond *et al.*, 2005; Drummond *et al.*, 2009), possui uma brioflora rica (Amorim *et al.*, 2011; Paiva *et al.*, 2011; Siviero *et al.*, 2011; Luiz-Ponzo *et al.*, 2013). De acordo com Oliveira-Filho *et al.* (2013), na área, é possível observar diversas fitofisionomias florestais e campestres: Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana; Nanofloresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana; Arbustal Latifoliado Nebular Perenifólio Tropical Superomontana; Savana Arbustiva-arbórea Nebular Semidecíduifólia Tropical Superomontana; Savana Arbustiva Nebular Semidecíduifólia Tropical Superomontana; Campina Lenhosa Nebular Alternifólia Tropical Superomontana e Campina Nebular Alternifólia Tropical Superomontana.

Áreas de Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana são regiões em que não ocorrem períodos significativos de déficit hídrico, com presença de florestas com árvores perenifólias, mais altas e densas do Parque, com árvores variando entre 5m e 30m de altura.

A fitofisionomia Nanofloresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana compreende a maior área florestal do Parque, com árvores variando geralmente entre 3m e 5m de altura, com algumas árvores chegando a 10m de altura.

As regiões classificadas como Arbustal Latifoliado Nebular Perenifólio Tropical Superomontana apresentam predominância arbustiva, ausência de revestimento campestre sobre solo e presença de ervas e subarbustos

esparsadamente ou em pequenos agregados. Os arbustos apresentam entre 1m e 3m de altura.

Em áreas classificadas como Savana Arbustiva-arbórea Nebular Semidecíduifólia Tropical Superomontana e Savana Arbustiva Nebular Semidecíduifólia Tropical Superomontana há presença de dois componentes principais: o lenhoso semidecíduifólio, formado por árvores e arbustos e o campestre alternifólio, formado por subarbustos e ervas. Nessas áreas há ocorrência de períodos de desabastecimento de água.

As fitofisionomias Campina Lenhosa Nebular Alternifólia Tropical Superomontana e Campina Nebular Alternifólia Tropical Superomontana apresentam área de relva contínua composta por densas populações de ervas; além de subarbustos, esparsos ou não.

O presente estudo teve como objetivos caracterizar a brioflora do Parque Estadual do Ibitipoca, através da comparação das espécies, gêneros e famílias inventariadas entre as diferentes fitofisionomias e tipos de substratos em que as mesmas ocorrem.

Material e métodos

As briófitas foram coletadas no Parque Estadual do Ibitipoca, ao longo de diferentes fitofisionomias florestais e campestres, utilizando-se o método do caminhamento (Filgueiras *et al.*, 1994), perfazendo esforço de coleta de oito horas para cada fitofisionomia. As coletas foram realizadas entre os anos 2008 e 2010, e foram registrados dados sobre fitofisionomias e substratos onde foram coletadas, para permitir a comparação das briófitas ocorrentes nas diferentes fitofisionomias e substratos.

As plantas foram identificadas com auxílio de literatura especializada, principalmente: Allen *et al.* (1994, 2002); Buck (1998); Gradstein & Costa (2003); Gradstein *et al.* (2001); Michel (2001); Sharp *et al.* (1994a, 1994b); Valente *et al.* (2009); Vaz-Imbassahy *et al.* (2008); Visnadi (2005); Yano & Peralta (2007, 2008), e por comparação com exsicatas previamente identificadas. Em seguida, foram depositadas no Herbário Professor Leopoldo Krieger, da Universidade Federal de Juiz de Fora.

Dados sobre número de espécimes, de espécies e de gêneros para cada família de briófitas foram analisados. A ocorrência das espécies foi avaliada de acordo com substrato e fitofisionomia na qual foram coletadas. Foram consideradas diversas fitofisionomias campestres e florestais. Para melhor análise dos dados, as fitofisionomias foram agrupadas e abreviadas de acordo com a Tabela 1.

Para tais análises, foi considerado o número total de espécies e espécimes coletados e número de espécies exclusivas para cada fitofisionomia e substrato.

Tabela 1. Fitofisionomias do Parque Estadual do Ibitipoca: nomenclatura, segundo Oliveira-Filho *et al.* (2013) e, adotada neste trabalho

Fitofisionomia	Sigla
Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana	FlorNeb
Nanofloresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontano	NanFlor
Arbustal Latifoliado Nebular Perenifólio Tropical Superomontano	ArbNeb
Savana Arbustiva-arbórea Nebular Semidecíduifólia Tropical Superomontana	SavNeb
Savana Arbustiva Nebular Semidecíduifólia Tropical Superomontana	SavNeb
Campina Lenhosa Nebular Alternifólia Tropical Superomontana	CamNeb
Campina Nebular Alternifólia Tropical Superomontana	CamNeb
Área de transição entre Savana Nebular e Campina Nebular	TransSavCam

Resultados

Foram reconhecidas 188 espécies, sendo 94 espécies de musgos, 93 de hepáticas e uma espécie de antóceros. A maior parte dessas espécies foi referida anteriormente para o Parque (Luiz-Ponzo *et al.*, 2013; Gomes, 2010) (Tabela 2).

A família de musgos com maior riqueza específica foi Leucobryaceae com 14 espécies, seguida de Orthotrichaceae, com 11 espécies e Pilotrichaceae com 10 espécies. Pottiaceae foi a família com maior número de gêneros (seis) (Tabela 2).

Leucobryaceae foi também a família de musgos com maior número de ocorrências (106 espécimes), seguida de Sematophyllaceae (50 espécimes) e Orthotrichaceae (49 espécimes). Por outro lado, Hypopterygiaceae foi a família menos representativa (com apenas um espécime) (Tabela 2).

Para hepáticas, a família com maior riqueza específica foi Lejeuneaceae, com 22 espécies, seguida de Lepidoziaceae e Plagiochilaceae, com 11 espécies cada (Tabela 2). Lejeuneaceae foi também a família com maior número de gêneros (14) e com maior número de coletas (108 espécimes), seguida de Lepidoziaceae (90) e Plagiochilaceae (62). Por outro lado, Aytoniaceae, Balantiopsidaceae, Geocalycaceae, Jamesoniellaceae e Jungermanniaceae foram representadas por apenas um espécime (Tabela 2).

Para antóceros, é registrada apenas uma espécie no Parque Estadual do Ibitipoca, representante da família Dendrocerotaceae (Tabela 2).

Tabela 2. Lista das espécies de briófitas ocorrentes no Parque Estadual do Ibitipoca. [▲] Espécie citada em Gomes 2010; [•] espécie citada em Luiz-Ponzo et al. 2013; [□] espécie citada pela primeira vez para o Parque Estadual do Ibitipoca.

Famílias	Espécies	Fitofisionomia	Espécimes por família
ANTHOCEROTOPHYTA			
Dendrocerotaceae	<i>Nothoceros vincentianus</i> (Lehm. & Lindenb.) J. C. Villarreal [▲]	FlorNeb	2
MARCHANTIOPHYTA			
Aneuraceae	<i>Riccardia cataractarum</i> (Spruce) Schiffn. [□] <i>Riccardia digitiloba</i> (Spruce) Pagan [•] <i>Riccardia metzgeriiformis</i> (Steph.) R.M.Schust. [•]	NanFlor FlorNeb; NanFlor; TransSavCam ArbNeb	12
Aytoniaceae	<i>Plagiochasma rupestre</i> (G. Forst.) Steph. [•]	TransSavCam	1
Balantiopsidaceae	<i>Neesioscyphus carneus</i> (Nees) Grolle [•]	NanFlor	1
Calypogeiaceae	<i>Calypogeia peruviana</i> Nees & Mont. [•]	ArbNeb; FlorNeb; NanFlor; SavNeb	6
Cephaloziaceae	<i>Cephalozia crassifolia</i> (Lindenb. & Gottsche) Fulford [□] <i>Odontoschisma denudatum</i> (Nees) Dumort. [•] <i>Odontoschisma longiflorum</i> (Taylor) Steph. [•]	NanFlor SavNeb NanFlor	3
Frullaniaceae	<i>Frullania atrata</i> (Sw.) Dumort. [•] <i>Frullania brasiliensis</i> Raddi [•] <i>Frullania caulisequa</i> (Nees) Nees [•] <i>Frullania glomerata</i> (Lehm. & Lindenb.) Mont. [•] <i>Frullania montagnei</i> Gottsche [•]	FlorNeb; NanFlor; TransSavCam ArbNeb; FlorNeb; NanFlor; SavNeb; TranSavCam FlorNeb; NanFlor NanFlor; TransSavCam CamNeb	35
Geocalycaceae	<i>Saccogynidium caldense</i> (Ångström) Grolle [□]	NanFlor	1
Herbertaceae	<i>Herbertus juniperoideus</i> ssp. <i>bivittatus</i> (Spruce) Feldberg & J. Heinrichs [•]	NanFlor	3
Jamesoniellaceae	<i>Syzygiella anomala</i> (Lindenb.	NanFlor	1

Famílias	Espécies	Fitofisionomia	Espécimes por família
	& Gottsche) Steph. •		
Jungermanniaceae	<i>Jungermannia amoena</i> Lindenb. & Gottsche •	NanFlor	1
Lejeuneaceae	<i>Anoplolejeunea conferta</i> (Meissn.) A. Evans •	FlorNeb; NanFlor	108
	<i>Aphanolejeunea kunertiana</i> Steph. •	NanFlor	
	<i>Aureolejeunea tonduzana</i> (Steph.) Gradst. •	TransSavCam	
	<i>Bryopteris filicina</i> (Sw.) Nees •	FlorNeb	
	<i>Cheilolejeunea rigidula</i> (Nees ex Mont.) R.M. Schust. •	FlorNeb; NanFlor; TransSavCam	
	<i>Cheilolejeunea uncioba</i> (Lindenb.) Malombe •	FlorNeb; NanFlor	
	<i>Cheilolejeunea xanthocarpa</i> (Lehm. & Lindenb.) Malombe •	ArbNeb; NanFlor; SavNeb; TransSavCam	
	<i>Cololejeunea vitalana</i> Tixier •	NanFlor	
	<i>Drepanolejeunea bidens</i> Stephani □	NanFlor	
	<i>Drepanolejeunea orthophylla</i> (Nees & Mont.) Bischler •	FlorNeb; NanFlor	
	<i>Harpalejeunea stricta</i> (Lindenb. & Gottsche) Steph. □	FlorNeb	
	<i>Lejeunea cerina</i> (Lehm. & Lindenb.) Gottsche et al. •	FlorNeb; NanFlor	
	<i>Lejeunea cristulata</i> (Steph.) E. Reiner & Goda •	FlorNeb	
	<i>Lejeunea flava</i> (Sw.) Nees •	FlorNeb; NanFlor	
	<i>Lejeunea glaucescens</i> Gottsche ▲	FlorNeb	
	<i>Lejeunea grossitexta</i> (Steph.) E. Reiner & Goda •	FlorNeb	
	<i>Lejeunea raddiana</i> Lindenb. □	FlorNeb; NanFlor	
	<i>Microlejeunea bullata</i> (Taylor) Steph. •	FlorNeb	
	<i>Microlejeunea epiphylla</i> Bischler •	FlorNeb	
	<i>Odontolejeunea lunulata</i> (J.F. Weber) Schiffn. •	FlorNeb	
	<i>Omphalanthus filiformis</i> (Sw.) Nees •	FlorNeb; NanFlor; TransSavCam	
	<i>Taxilejeunea lusoria</i> (Lindenb. & Gottsche) Schiffn. •	FlorNeb	
Lepidoziaceae	<i>Bazzania aurescens</i> Spruce •	FlorNeb; NanFlor	90
	<i>Bazzania heterostipa</i> (Stephani) Fulford •	FlorNeb; NanFlor	
	<i>Bazzania hookeri</i> (Lindenb.) Trevis. •	FlorNeb; NanFlor	
	<i>Bazzania phyllobola</i> Spruce •	NanFlor	

Famílias	Espécies	Fitofisionomia	Espécimes por família
	<i>Bazzania stolonifera</i> (Sw.) Trevis. •	FlorNeb; NanFlor	
	<i>Bazzania taleana</i> (Gottsche) Fulford ▲	FlorNeb	
	<i>Kurzia capillaris</i> (Sw.) Grolle •	NanFlor	
	<i>Lepidozia coilophylla</i> Taylor •	NanFlor	
	<i>Lepidozia cupressina</i> (Sw.) Lindenb. •	FlorNeb; NanFlor; SavNeb	
	<i>Lepidozia inaequalis</i> Lehm. & Lindenb. •	ArbNeb; FlorNeb; NanFlor	
	<i>Telaranea nematodes</i> (Gottsche ex Austin) M. Howe •	ArbNeb; FlorNeb; NanFlor	
Lophocoleaceae			52
	<i>Chiloscyphus connatus</i> (Sw.) J.J. Engel & R.M. Schust. •	NanFlor	
	<i>Chiloscyphus latifolius</i> (Nees) J. J. Engel & R. M. Schust. •	FlorNeb	
	<i>Chiloscyphus mandonii</i> (Stephani) J.J. Engel & R.M. Schust. □	FlorNeb	
	<i>Chiloscyphus muricatus</i> (Lehm.) J.J.Engel & R.M.Schust. •	FlorNeb; NanFlor	
	<i>Cryptolophocolea martiana</i> (Nees) L.Söderstr. •	FlorNeb; NanFlor	
	<i>Heteroscyphus heterophyllus</i> (Steph.) Engel & Schust. ▲	SavNeb	
	<i>Leptoscyphus amphibolius</i> (Nees) Grolle. •	FlorNeb; NanFlor	
	<i>Leptoscyphus porphyrius</i> (Nees) Grolle •	NanFlor	
Metzgeriaceae			44
	<i>Metzgeria albinea</i> Spruce •	FlorNeb; NanFlor; TransSavCam	
	<i>Metzgeria aurantiaca</i> Steph. •	FlorNeb	
	<i>Metzgeria ciliata</i> Raddi •	FlorNeb; NanFlor; TransSavCam	
	<i>Metzgeria conjugata</i> H. Lindb. •	FlorNeb; NanFlor	
	<i>Metzgeria cratoneura</i> Schiffn. •	NanFlor	
	<i>Metzgeria dichotoma</i> (Sw.) Nees •	FlorNeb; NanFlor; TransSavCam	
	<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort. •	FlorNeb; NanFlor; TransSavCam	
	<i>Metzgeria myriopoda</i> H. Lindb. •	FlorNeb; NanFlor	
	<i>Metzgeria scyphigera</i> A. Evans •	TransSavCam	
Pallaviciniaceae			24
	<i>Jensenia difformis</i> (Nees) Grolle □	NanFlor	
	<i>Pallavicinia lyellii</i> (Hook.) Gray	FlorNeb; NanFlor	

Famílias	Espécies	Fitofisionomia	Espécimes por família
Plagiochilaceae	<i>Symphyogyna aspera</i> Steph. □	FlorNeb	62
	<i>Symphyogyna brasiliensis</i> Nees & Mont. •	FlorNeb; NanFlor; SavNeb; TransSavCam	
	<i>Symphyogyna podophylla</i> (Thunb.) Mont. & Nees •	FlorNeb; NanFlor	
	<i>Plagiochila bifaria</i> (Sw.) Nees •	FlorNeb; NanFlor; TransSavCam	
	<i>Plagiochila corrugata</i> (Nees) Nees & Mont. •	FlorNeb; NanFlor; SavNeb; TransSavCam	
	<i>Plagiochila cristata</i> (Sw.) Lindenb. •	FlorNeb	
	<i>Plagiochila diversifolia</i> Lindenb. & Gottsche •	NanFlor	
	<i>Plagiochila macrostachya</i> Lindenb. •	NanFlor	
	<i>Plagiochila micropteryx</i> Gottsche •	FlorNeb; NanFlor	
	<i>Plagiochila patentissima</i> Lindenb. •	FlorNeb; NanFlor	
	<i>Plagiochila patula</i> (Sw.) Lindenb. •	FlorNeb; NanFlor	
	<i>Plagiochila raddiana</i> Lindenb. •	FlorNeb	
	<i>Plagiochila simplex</i> (Sw.) Lindenb. •	NanFlor	
	<i>Plagiochila subplana</i> Lindenb. •	NanFlor	
Radulaceae	<i>Radula fendleri</i> Gottsche ex Steph. •	FlorNeb	40
	<i>Radula gottscheana</i> Taylor •	FlorNeb; NanFlor	
	<i>Radula kegelli</i> Gottsche ex Steph. •	FlorNeb; NanFlor; TransSavCam	
	<i>Radula mammosa</i> Spruce ▲	FlorNeb	
	<i>Radula nudicaulis</i> Steph. •	NanFlor	
	<i>Radula obovata</i> Castle •	FlorNeb	
	<i>Radula recubans</i> T. Taylor •	FlorNeb	
	<i>Radula sinuata</i> Gottsche ex Steph. •	TransSavCam	
Trichocoleaceae	<i>Trichocolea brevifissa</i> Steph. •	FlorNeb; NanFlor	10
BRYOPHYTA			
Brachytheciaceae	<i>Meteoridium remotifolium</i> (Müll. Hal.) Manuel •	FlorNeb; NanFlor	7
	<i>Squamidium brasiliense</i> (Hornsch.) Broth. •	NanFlor	
Bryaceae	<i>Brachymerium consimile</i> (Mitt.) A. Jaeger •	CamNeb; TransSavCam	14
	<i>Bryum argenteum</i> Hedw. •	CamNeb	

Famílias	Espécies	Fitofisionomia	Espécimes por família
Calymperaceae	<i>Rosulabryum billardierei</i> (Schwägr.) J.R. Spence *	NanFlor; TransSavCam	23
	<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw. *	NanFlor	
	<i>Syrrhopodon gaudichaudii</i> Mont. *	FlorNeb; NanFlor	
	<i>Syrrhopodon parasiticus</i> (Sw. ex Brid.) Paris *	NanFlor	
	<i>Syrrhopodon prolifer</i> Schwägr. *	FlorNeb; NanFlor; TransSavCam	
	<i>Syrrhopodon tortilis</i> Hampe *	NanFlor	
Catagoniaceae	<i>Catagonium brevicaudatum</i> Müll. Hal. ex Broth. *	NanFlor	2
Daltoniaceae	<i>Daltonia gracilis</i> Mitt. *	FlorNeb; NanFlor	2
Dicranaceae	<i>Holomitrium crispulum</i> Mart. *	FlorNeb; NanFlor; TransSavCam	26
	<i>Leucoloma cruegerianum</i> (Müll. Hal.) A. Jaeger *	FlorNeb; NanFlor	
	<i>Leucoloma serrulatum</i> Brid. *	FlorNeb	
	<i>Leucoloma tortellum</i> (Mitt.) A. Jaeger *	FlorNeb; NanFlor	
	<i>Fissidens elegans</i> Brid. *	FlorNeb; NanFlo	
	<i>Fissidens pellucidus</i> Hornsch. *	FlorNeb; NanFlor	
Hypnaceae	<i>Fissidens scariosus</i> Mitt. *	FlorNeb	11
	<i>Ctenidium malacodes</i> Mitt. *	ArbNeb; FlorNeb; NanFlor	
	<i>Ectropothecium leptochaeton</i> (Schwägr.) W.R. Buck *	FlorNeb	
Hypopterygiaceae	<i>Hypopterygium tamariscina</i> (Hedw.) Brid. ex Müll. Hal. *	FlorNeb	1
Lembophyllaceae	<i>Orthostichella pachygastrella</i> (Müll. Hal. ex Ångström) B.H. Allen & Magill *	FlorNeb	13
	<i>Orthostichella welwitschii</i> (Duby) B.H. Allen & Magill *	FlorNeb; NanFlor	
	<i>Pilotrichella flexilis</i> (Hedw.) Ångström *	FlorNeb; NanFlor	
	<i>Campylopus arctocarpus</i> (Hornsch.) Mitt. *	ArbNeb; CamNeb; FlorNeb; NanFlor; SavNeb; TransSavCam	
Leucobryaceae	<i>Campylopus fragilis</i> (Brid.) Bruch & Schimp. *	TransSavCam	106
	<i>Campylopus julicaulis</i> Broth. *	CamNeb; SavNeb	
	<i>Campylopus lamellinervis</i>		

Famílias	Espécies	Fitofisionomia	Espécimes por família
	(Müll. Hal.) Mitt. • <i>Campylopus occultus</i> Mitt. • <i>Campylopus pilifer</i> Brid. •	TransSavCam ArbNeb; SavNeb; TransSavCam	
	<i>Campylopus savannarum</i> (Müll. Hal.) Mitt. •	ArbNeb; CamNeb; FlorNeb; NanFlor; TransSavCam	
	<i>Campylopus surinamensis</i> Müll. Hal. •	NanFlor	
	<i>Dicranodontium pulchroalare</i> ssp. <i>brasiliense</i> (Herzog) J.-P. Frahm. •	NanFlor	
	<i>Leucobryum clavatum</i> Hampe •	FlorNeb; NanFlor	
	<i>Leucobryum crispum</i> Müll. Hal. •	ArbNeb; FlorNeb; NanFlor; TransSavCam	
	<i>Leucobryum giganteum</i> Müll. Hal. •	NanFlor; SavNeb	
	<i>Leucobryum sordidum</i> Ångström •	NanFlor	
	<i>Ochrobryum gardneri</i> (Müll. Hal.) Mitt. •	FlorNeb; NanFlor	
Meteoriaceae	<i>Meteorium deppei</i> (Hornsch. ex Müll. Hal.) Mitt. •	FlorNeb	2
Mniaceae	<i>Plagiomnium rhynchophorum</i> (Harv.) T.J. Kop. □	NanFlor; SavNeb	2
Neckeraceae	<i>Homaliodendron flabellatum</i> (Sm.) M. Fleisch. □ <i>Neckeropsis undulata</i> (Hedw.) Reichardt □	FlorNeb FlorNeb	8
Orthotrichaceae	<i>Porotrichum mutabile</i> Hampe •	FlorNeb	49
	<i>Macrocoma orthotrichoides</i> (Raddi) Wijk & Margad. • <i>Macrocoma tenuis</i> spp. <i>sullivanti</i> (Müll. Hal.) Vitt • • <i>Macromitrium argutum</i> Hampe •	NanFlor; SavNeb; TransSavCam TransSavCam FlorNeb	
	<i>Macromitrium microstomum</i> (Hook. & Grev.) Schwägr. • <i>Macromitrium podocarpii</i> Müll. Hal. •	NanFlor; TransSavCam ArbNeb	
	<i>Macromitrium punctatum</i> (Hook. & Grev.) Brid. • <i>Macromitrium richardii</i> Schwägr. •	SavNeb FlorNeb; SavNeb; TransSavCam	
	<i>Schlotheimia jamesonii</i> (Arn.) Brid. • <i>Schlotheimia tecta</i> Hook. f. & Wilson •	ArbNeb; FlorNeb; TransSavCam NanFlor; TransSavCam	
	<i>Schlotheimia torquata</i> (Sw. ex	FlorNeb; NanFlor;	

Famílias	Espécies	Fitofisionomia	Espécimes por família
Phyllogoniaceae	Hedw.) Brid. •	SavNeb; TransSavCam	17
	<i>Schlotheimia trichomitria</i> Schwägr. •	ArbNeb; SavNeb	
	<i>Phyllogonium viride</i> Brid. •	ArbNeb; FlorNeb; NanFlor	
Pilotrichaceae			21
Pilotrichaceae	<i>Cyclodictyon albicans</i> (Hedw.) Kuntze •	NanFlor	
	<i>Cyclodictyon limbatum</i> (Hampe) Kuntze •	FlorNeb	
	<i>Hypnella pilifera</i> (Hook. f. & Wilson) A. Jaeger •	NanFlor	
	<i>Lepidopilidium brevisetum</i> (Hampe) Broth. •	FlorNeb	
	<i>Lepidopilidium portoricense</i> (Müll. Hal.) H.A. Crum & Steere •	FlorNeb; NanFlor	
	<i>Thamniopsis incurva</i> (Hornsch.) W.R. Buck •	FlorNeb	
	<i>Thamniopsis langsдорffii</i> (Hook.) W.R. Buck •	FlorNeb	
	<i>Thamniopsis stenodictyon</i> (Sehnem) Oliveira-e-Silva & O. Yano •	FlorNeb	
	<i>Thamniopsis undata</i> (Hedw.) W.R. Buck •	NanFlor	
	<i>Trachyxiphium guadalupense</i> (Spreng.) W.R. Buck •	FlorNeb	
Polytrichaceae			
	<i>Pogonatum pensilvanicum</i> (W. Bartram ex Hedw.) P. Beauv. •	NanFlor	
	<i>Polytrichum commune</i> Hedw. •	ArbNeb; NanFlor; SavNeb	
	<i>Polytrichum juniperinum</i> Hedw. •	ArbNeb; CamNeb; NanFlor; TransSavCa	
Pottiaceae			
	<i>Didymodon rigidulus</i> Hedw. •	NanFlor	
	<i>Gymnostomiella vernicosa</i> (Hook. ex Harv.) M. Fleisch. •	CamNeb	
	<i>Hyophrilla involuta</i> (Hook.) A. Jaeger •	TransSavCam	
	<i>Leptodontium viticulosoides</i> (P. Beauv.) Wijk & Margad. •	NanFlor; TransSavCam	
	<i>Tortella humilis</i> (Hedw.) Jenn. •	NanFlor	
	<i>Weissia jamaicensis</i> (Mitt.) Grout. •	CamNeb	
Pylaisiadelphaceae			9
	<i>Taxithelium planum</i> (Brid.) Mitt. •	FlorNeb; NanFlor	
Rhacocarpaceae			6
	<i>Rhacocarpus inermis</i> (Müll. Hal.) Lindb. •	CamNeb; NanFlor	

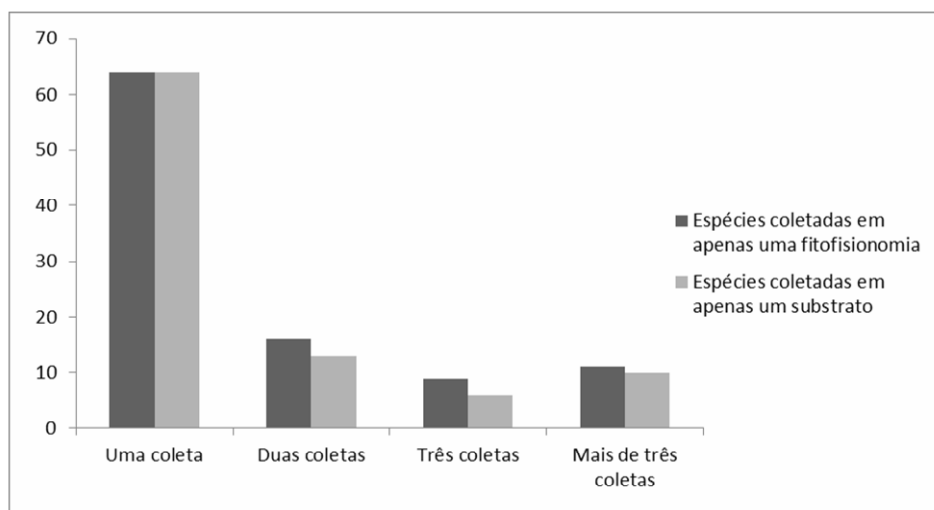
Famílias	Espécies	Fitofisionomia	Espécimes por família
Rhizogoniaceae	<i>Rhacocarpus purpurascens</i> (Müll. Hal.) Paris •	SavNeb; TransSavCam	11
	<i>Pyrrhobryum spiniforme</i> (Hedw.) Mitt. •	FlorNeb; NanFlor	
Sematophyllaceae	<i>Acroporium estrellae</i> (Müll. Hal.) W.R. Buck & A. Schäfer-Verwimp •	FlorNeb	50
	<i>Sematophyllum galipense</i> (Müll. Hal.) Mitt. •	FlorNeb; NanFlor; TransSavCam	
	<i>Sematophyllum lithophyllum</i> (Hornsch.) Angstr. •	NanFlor	
	<i>Sematophyllum subpinnatum</i> (Brid.) E. Britton •	FlorNeb; NanFlor	
	<i>Sematophyllum subsimplex</i> (Hedw.) Mitt. •	FlorNeb; NanFlor	
	<i>Sematophyllum swartzii</i> (Schwägr.) Welch & H.A. Crum •	FlorNeb	
	<i>Trichosteleum brachydiction</i> (Besch.) A. Jaeger •	FlorNeb	
	<i>Trichosteleum microstegium</i> (Schimp. ex Besch.) A. Jaeger •	FlorNeb; NanFlor	
	<i>Trichosteleum sentosum</i> (Sull.) A. Jaeger •	FlorNeb	
Sphagnaceae	<i>Sphagnum capillifolium</i> (Ehrh.) Hedw. •	CamNeb; NanFlor; TransSavCam	21
	<i>Sphagnum cyclophyllum</i> Sull. & Lesq. •	SavNeb	
	<i>Sphagnum palustre</i> L. •	NanFlor	
	<i>Sphagnum subsecundum</i> Ness •	NanFlor; SavNeb; TransSavCam	
Thuidiaceae	<i>Thuidium delicatulum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp. •	NanFlor	5
	<i>Thuidium urceolatum</i> Lorentz •	NanFlor; TransSavCam	

Como pode ser observado na Tabela 3, foram coletados 411 exemplares de briófitas na fitofisionomia de Nanofloresta (NanFlor), identificados em 121 espécies, sendo 40 exclusivas; na fitofisionomia florestal FlorNeb foram coletados 379 indivíduos, identificados em 108 espécies, sendo 41 exclusivas; na área de transição (TransSavCam), foram coletados 82 espécimes, identificados em 44 espécies, sendo nove exclusivas; nas fitofisionomias savanares (SavNeb), foram coletados 28 espécimes, identificados em 22 espécies, sendo quatro exclusivas; na fitofisionomias de Arbustal (ArbNeb) foram coletados 18 espécimes de briófitas, identificadas em 17 espécies, sendo duas exclusivas; na fitofisionomia de Campina (CamNeb) foram coletados 17 espécimes, identificados em 12 espécies, sendo quatro exclusivas.

Tabela 3. Comparação entre número de espécies de briófitas exclusivas, totais e espécimes coletados em cada fitofisionomia do Parque Estadual do Ibitipoca, MG.

Fitofisionomia	Número de espécies exclusivas	Número de espécies totais	Número de espécimes
NanFlor	40	121	411
FlorNeb	41	108	379
ArbNeb	2	17	18
SavNeb	4	22	28
CampNeb	4	12	17
TransSavCam	9	44	82
TOTAL	100	324	935

Das 100 espécies exclusivas de alguma fitofisionomia, 64 foram coletadas uma vez, 16 foram coletadas duas vezes, nove foram coletadas três vezes, e dez foram coletadas quatro ou mais vezes (Figura 1).

**Figura 1.** Comparação entre número de espécimes coletados para as briófitas que foram encontradas em apenas uma fitofisionomia e um substrato no Parque Estadual do Ibitipoca, MG.

Dentre as famílias de briófitas para as quais foi coletado mais de um espécime, foi possível observar que os espécimes de algumas famílias possuem preferências de fitofisionomias: espécimes de Meteoriaceae e Neckeraceae foram coletados apenas na área de Floresta Nebular; espécimes de Catagoniaceae foram encontrados exclusivamente nas áreas de Nanofloresta Nebular; Brachytheciaceae, Daltoniaceae, Fissidentaceae, Lembophyllaceae, Pilotrichaceae, Pylaisiadelphaceae, Rhizogoniaceae e Trichocoleaceae tiveram seus espécimes encontrados apenas em áreas de Floresta Nebular e Nanofloresta Nebular (Tabela 1).

Foi possível encontrar briófitas em diversos substratos: folha, rocha, solo, tronco em decomposição e galho / tronco vivo. A maior porcentagem de briófitas encontradas no Parque foi coletada sobre galho / tronco vivo (45,81%),

seguido das encontradas sobre tronco em decomposição (19,62%) e solo (17,40%). As espécies coletadas sobre folha foram as menos abundantes, com 2,65% do total (Tabela 4).

Tabela 4. Distribuição dos espécimes, das espécies totais e exclusivas de briófitas coletadas em diferentes substratos do Parque Estadual do Ibitipoca, MG

Substrato	Número de espécies exclusivas do substrato	Número de espécies total no substrato	Espécimes
Folha	6	13	26
Rocha	16	65	134
Solo	18	75	162
Tronco em decomposição	12	75	184
Galho / tronco vivo	41	116	429
TOTAL	93	344	935

Foram coletadas 116 espécies sobre galho / tronco de árvore (sendo 41 exclusivas para este substrato); 75 sobre tronco em decomposição (sendo 12 exclusivas); 75 sobre solo (18 exclusivas); 65 sobre rocha (17 exclusivas) e 13 sobre folha (seis exclusivas) (Tabela 4).

Das 93 espécies encontradas em apenas um substrato, 64 foram coletadas apenas uma vez; 19 foram coletadas duas ou três vezes e 10 foram coletadas mais de três vezes (Figura 1).

Discussão

As famílias de briófitas mais representativas do Parque Estadual do Ibitipoca (Leucobryaceae, Orthotrichaceae, Pilotrichaceae, Lejeuneaceae, Lepidoziaceae e Plagiochilaceae) totalizam cerca de 41,7% das espécies encontradas no Parque, e 46,6% dos espécimes coletados. Esses dados corroboram os dados para o Parque Estadual do Ibitipoca, citados por Luiz-Ponzo *et al.* (2013). Pode-se observar, entretanto, que há uma pequena diferença em relação ao número de famílias, gêneros e espécies, entre os dois trabalhos. Tal diferença é resultado da metodologia adotada em cada trabalho.

O número de famílias de musgos citados para o Parque representa aproximadamente 35% do total de famílias citadas para o Brasil e 37% do total de famílias citadas para a Mata Atlântica (74 e 70 famílias, respectivamente). Leucobryaceae, Orthotrichaceae e Pilotrichaceae (famílias de musgo com maior riqueza específica para o Parque Estadual do Ibitipoca) estão também entre as dez famílias mais representativas no Brasil e na Floresta Atlântica (Costa & Luiz-Ponzo, 2010).

São citadas para o Brasil e para a Floresta Atlântica 40 e 38 famílias de hepáticas, respectivamente (Costa & Luiz-Ponzo, 2010). Tratando-se das famílias às quais as espécies analisadas pertencem, o Parque está representado por 45% das famílias citadas para o Brasil, e 47% das famílias citadas para a Floresta Atlântica. Lejeuneaceae, Lepidoziaceae e

Plagiochilaceae, as famílias de hepáticas com maior riqueza específica no Parque Estadual do Ibitipoca, estão entre as quatro famílias de hepáticas mais representativas para o Brasil e são as três famílias de hepáticas mais representativas na Floresta Atlântica (Costa & Luiz-Ponzo, 2010).

Dos 935 espécimes de briófitas estudados, mais de 80% foi coletado em áreas florestais, sendo 44% coletados nas Nanoflorestas Nebulares, 40,45% na área Florestal Nebular, 8,75% na área de Transição, 3% nas áreas de Savana Nebulares, 1,9% nas áreas Arbustal Nebulares e 1,9% nas Campinas Nebulares.

A ocorrência de briófitas em áreas mais secas (Savanas Nebulares; Arbustal Nebulares; Campinas Nebulares e áreas de transição TransSavNeb) é possibilitada devido à característica que briófitas possuem de tolerar dessecação (Glime, 2007). Por outro lado, a maior umidade das áreas de Floresta Nebular FlorNeb e Nanofloresta Nebular NanFlor (Oliveira-Filho *et al.*, 2013) associada à poiquilohidria das briófitas permitem maior ocorrência de briófitas em áreas florestais do que campestres (Glime, 2007).

A presença de famílias exclusivas em áreas florestais pode indicar que as espécies dessas famílias têm preferência por um ambiente mais úmido e de mata densa. A maior ocorrência de briófitas sobre tronco vivo (45,81%) em relação aos outros substratos é um resultado esperado, considerando-se que foi encontrado maior número de plantas nas áreas florestais do que campestres; e, em florestas tropicais, os troncos vivos são substratos preferenciais para as briófitas (Gradstein, 2001).

Conclusões

As famílias de musgos mais ricas e mais abundantes no Parque Estadual do Ibitipoca são Leucobryaceae, Orthotrichaceae e Pilotrichaceae;

Lejeuneaceae, Lepidoziaceae e Plagiochilaceae foram as famílias de hepáticas com maior riqueza e abundância, respectivamente;

A única família de antóceros coletada no Parque Estadual do Ibitipoca foi Dendrocerotaceae, representada por uma espécie, e dois espécimes;

Mais do que 80% do total de briófitas amostradas no Parque foi encontrada nas áreas florestais: Nanofloresta Latifoliada Nebular Perenifófila Tropical Superomontano e Floresta Latifoliada Nebular Perenifófila Tropical Superomontana;

Cento e três espécies foram coletadas em apenas uma fitofisionomia, sendo 67 coletadas apenas uma vez; 16 coletadas duas vezes e 20 coletadas três ou mais vezes;

Em relação ao substrato, 45,78% do total das briófitas amostradas no Parque Estadual do Ibitipoca foram encontradas sobre galho / tronco vivo; 19,64% sobre tronco em decomposição; 17,40% sobre solo; 14,41% sobre pedra e 2,77% sobre folha;

Noventa e seis espécies de briófitas foram coletadas apenas em um substrato, sendo 67 coletadas apenas uma vez; 19 coletadas duas ou três vezes; e dez coletadas mais do que três vezes.

Referências bibliográficas

- ALLEN, B.; CRUM, H.; PURSSEL, R.A.; ALLEN, N.S. & REESE, W.D. 1994. Moss Flora of Central America Part 1: Sphagnaceae – Calymperaceae. *Monographs in Systematic Botany From The Missouri Botanical Garden* v. 49. Missouri Botanical Garden Press. Pp. 1-242.
- ALLEN, B.; HALL, D.; MUÑOS, J.; PURSSEL, R.A. & BUCK, W. 2002. Moss Flora of Central America Part 2: Encalyptaceae – Orthotrichaceae. *Monographs in Systematic Botany From The Missouri Botanical Garden* v. 90. Missouri Botanical Garden Press.
- AMORIM, E.T.; GOMES, H.C.; LUIZI-PONZO, A.P. 2011. Plagiochilaceae of a Southeastern Brazilian Region (Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brazil). *Boletim do Instituto de Botânica (São Paulo)* 21: 173-183.
- BUCK, W.R. 1998. Pleurocarpous Mosses of The West Indies. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 87: 1-400.
- CONARD, H.S. & REDFEARN JR, P.L. 1979. *How to Know the Mosses and Liverworts*. 3rd ed. Dubuque: Library of Congress Catalog. 298 p.
- COSTA, D.P. 2010. Briófitas. In: FORZZA, R.C. (ed.), *Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil. Volume 1*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 871 p., pp. 452-521.
- COSTA, D.P.; PERALTA, D.F. 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 05 mar. 2015.
- COSTA, D.P. & LUIZI-PONZO, A.P. 2010. As Briófitas do Brasil. Pp. 61-68. In: Forzza, R. C. (ed.), *Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil. Volume 1*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 871p.
- DRUMMOND, G.M.; MARTINS, C.S.; MACHADO, A.B.M.; SEBAIO, F.A. & ANTONINI, Y. (org.). 2005. *Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação*. 1ª ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 222 p.
- DRUMMOND, G.M.; MARTINS, C.S.; GRECO, M.B.; VIEIRA, F. (org.) 2009. *Diagnóstico do Conhecimento sobre a Biodiversidade no Estado de Minas Gerais - Subsídio ao Programa Biota Minas*. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 624 p.
- FILGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E.; BROCHADO, A.L. & GUALA II, G.F. 1994. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. *Caderno de Geociências* 12: 39-43.
- GLIME, J.M. 2007. *Bryophyte Ecology. Volume 1. Physiological Ecology*. Livro digital patrocinado por Michigan Technological University and the International Association of Bryologists. Disponível em <http://www.bryoecol.mtu.edu>. Acesso em 16 de março de 2015.
- GOMES, H.C.S. 2010. *Hepáticas (Marchantiophyta) e Antóceros (Anthocerotophyta) ocorrentes em diferentes fitofisionomias, no Parque Estadual do Ibitipoca, Sudeste de Minas Gerais, Brasil*. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Pós Graduação em Ecologia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora. 117 p.
- GRADSTEIN, S.R. & COSTA, D.P., 2003. The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 87: 1-318.
- GRADSTEIN, S.R.; CHURCHILL, S.P. & SALAZAR-ALLEN, N. 2001. Guide to the Bryophytes of Tropical America. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 86: 1-577.
- LUIZI-PONZO, A.P.; SIVIERO, T.S.; AMORIM, E.T.; HENRIQUES, D.K.; ROCHA, L.M.; GOMES, H.C.; PAIVA, L.A.; RODRIGUES, R.S.; SILVA, G.D.; RIBEIRO, G.C.; GOMES, C.Q. & CAMPEÃO, A.S. 2013. Briófitas do Parque Estadual do Ibitipoca (Minas Gerais, Brasil). In FORZZA, R.C *et al.* (ed.), *Parque Estadual do Ibitipoca: caracterização, florística e conservação*. Editora da UFJF. 382 p, pp. 95-122.

MICHEL, E.L. 2001. *Hepáticas Epifíticas sobre o Pinheiro-Brasileiro no Rio Grande do Sul*. Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 191p.

OLIVEIRA-FILHO, A.T.; FONTES, M.A.L.; VIANA, P.L.; VALENTE, A.S.; SALIMENA, F.R.G. & FERREIRA, F.M. 2013. O Mosaico de Fitofisionomias do Parque Estadual do Ibitipoca. In FORZZA, R.C. *et al.* (ed.), *Parque Estadual do Ibitipoca: caracterização, florística e conservação*.: Editora da UFJF. 382 p, pp. 53-94.

PAIVA, L.A.; MACHADO, P.S.; SIVIERO, T.S. & LUIZI-PONZO, A.P. 2011. Bryaceae Schwägr. from Forest Remnants of a Southeastern Area of Brazil (Minas Gerais). *Boletim do Instituto de Botânica (São Paulo)* 21: 203-215.

SCHOFIELD, W.B. 1985. *Introduction to Bryology*. New York: Macmillan Publishing Company. 1st ed. 431 p.

SHARP, A.J.; CRUM, H. & ECKEL, P.M. 1994a. The Moss Flora of Mexico: Part One. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 69: 1-580.

SHARP, A.J.; CRUM, H. & ECKEL, P.M. 1994b. The Moss Flora of Mexico: Part Two. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 69: 581-113.

SIVIERO, T.S. & LUIZI-PONZO, A.P. 2011. New occurrences of mosses (Bryophyta Schimp.) for the state of Minas Gerais – Brazil. *Boletim do Instituto de Botânica (São Paulo)* 21: 293-201.

VALENTE, E.B.; PÔRTO, K.C.; VILAS BÔAS-BASTOS, S. & BASTOS, C.J. P. 2009. Musgos (Bryophyta) de um fragmento de Mata Atlântica na Serra da Jibóia, município de Santa Terezinha, BA, Brasil. *Acta Botânica Brasílica* 23(n): 369-375.

VAZ-IMBASSAHY, T.F.; IMBASSAHY, C.A.A. & COSTA, D.P. 2008. Sinopse de Pilotrichaceae (Bryophyta) no Brasil. *Rodriguésia* 59(4): 765-797.

VISNADI, S.R. 2005. Brioflora da Mata Atlântica do estado de São Paulo: região norte. *Hoehnea* 32(2): 215-231.

YANO, O. & PERALTA, D.F. 2007a. Musgos (Bryophyta). In: J.A. RIZZO (coord.). *Flora dos Estados de Goiás e Tocantins: Criptógamos*, v. 6. Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 333 p.

YANO, O. & PERALTA, D. F. 2008. Antóceros (Anthocerotophyta) e Hepáticas (Marchantiophyta). In: J.A. RIZZO (coord.). *Flora dos Estados de Goiás e Tocantins: Criptógamos*, v. 7. Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 274 p.

BRIÓFITAS DO PARQUE PÉROLA DA SERRA, RIBEIRÃO PIRES, SÃO PAULO, BRASIL

Renato Xavier Araújo Prudêncio¹

Thiago Rocha Domiciano²

Zélia Rodrigues de Mello³

Recebido em 01.04.2015, Aceito em 13.05.2015

Abstract

Bryophytes are plants with great potential as biomarkers, being directly related to air quality, and changes resulting from urbanization. The Pérola da Serra Park is located in Ribeirão Pires city, São Paulo, Brazil, at the coordinates of 23°42' South and 46°24' West. The objective of the study was to inventory the bryoflora of the park, analyzing its wealth and type of substrate, thus contributing to the knowledge of the bryophyte flora in anthropized areas. Samples were collected throughout the surface of the park, from June 2007 through December of that year. Bryophytes were found colonizing substrates as soil, trunks of living trees and decaying logs. All the collected material is stored in the Herbarium of the University Santa Cecília (HUSC) in Santos, SP, Brazil: 19 species, 14 genera and 13 families were identified. For each species are provided data on geographical distribution in Brazil, local substrate, are quoted descriptions and illustrations existing in the literature. Compared to other urban areas of bryophytes studies developed in Brazil, Pérola da Serra Park presents species common to these areas, also coincident with those found in other studies. More frequent samples are the epiphytic bryophytes, representing 52% of the samples.

Keywords: Bryophyta, urban bryophytes, bioindicator.

Resumo

As briófitas são plantas com grande potencial bioindicador, estando diretamente relacionadas com a qualidade do ar, bem como com alterações decorrentes da urbanização. O parque Pérola da Serra está localizado no município Ribeirão Pires, São Paulo, Brasil, nas coordenadas 23°42' Sul e 46°24' Oeste. O objetivo deste trabalho foi inventariar a brioflora do parque, analisando sua riqueza e tipo de substrato, contribuindo assim para o conhecimento da flora briofítica em áreas antropizadas. As coletas foram realizadas por toda a extensão do parque durante o período de junho de 2007 até dezembro do mesmo ano.

¹ Graduando em Ciências Biológicas, Universidade Santa Cecília, UNISANTA, Caixa Postal 734, 11001-970 Santos, SP, Brasil, renato.prudencio@outlook.com.

² Bacharel em Ciências Biológicas, Universidade Santa Cecília, UNISANTA, Caixa Postal 734, 11001-970 Santos, SP, Brasil domiciano.tr@gmail.com.

³ Mestre em ecologia, Universidade Santa Cecília, UNISANTA, Caixa Postal 734, 11001-970 Santos, SP, Brasil zmello@unisanta.br.

Foram encontradas briófitas colonizando substratos como solo, troncos de árvores vivas e troncos em decomposição. Todo o material coletado encontra-se armazenado no Herbário da Universidade Santa Cecília (HUSC) em Santos, São Paulo, Brasil. Foram identificadas 19 espécies, 15 gêneros e 14 famílias. Para cada espécie são fornecidos dados sobre distribuição geográfica no Brasil, substrato, citações sobre descrições e ilustrações já existentes em literatura. Em comparação com outros estudos de briófitas de zonas urbanas desenvolvidos no Brasil, o Parque Pérola da Serra apresenta espécies comuns a estas áreas e que coincidem com as encontradas em outros trabalhos. Dentre as amostras que tiveram maior ocorrência estão as briófitas epifíticas, representando 52% das amostras analisadas.

Palavras chave: Bryophyta, briófitas urbanas, bioindicador.

Introdução

Briófitas são vegetais que formam o segundo maior grupo de plantas terrestres, depois de plantas vasculares, com cerca de 17.800 espécies, sendo que 22,3% das espécies ocorrem na América Tropical (Gradstein *et al.*, 2001) e 16,7% das espécies no Brasil, distribuídas em 111 famílias e 450 gêneros (Yano & Peralta, 2007a). Estão representadas por três divisões: Anthocerotophyta (Stotler & Crandall-Stotler, 2005), Marchantiophyta (Stotler & Crandall-Stotler, 2000) e Bryophyta (Buck & Goffinet, 2000). São plantas que crescem em larga variedade de habitats. Ocorrem sobre a neve, dão forma às massas de tundra e florestas boreais, cobrem troncos de árvores em florestas tropicais, crescem em profundidade de até 50m nos lagos, na altura de 5000m em picos de montanhas, em pântanos extremamente ácidos, em solo em metal pesado, nos dosséis e nos desertos, em cavernas escuras e em rochas expostas. Isto se torna possível devido a várias adaptações morfológicas, anatômicas e fisiológicas presentes no grupo (Frahm, 2003).

As hepáticas (Marchantiophyta) podem ser talosas ou folhosas, achatadas dorso-ventralmente, com rizóides unicelulares, geralmente hialinos; possuem seta que se alonga após o desenvolvimento da cápsula; esta se abre em quatro valvas, revelando esporos associados a elatérios (Gradstein *et al.*, 2001; Crandall-Stotler *et al.*, 2009).

Os musgos (Bryophyta) possuem gametófito folhoso, com disposição radial dos filídios em torno do caulídio, que pode ser ereto, prostrado ou pendente, apresentam órgãos sexuais superficiais; o esporófito é formado por pé, seta e cápsula (Gradstein *et al.*, 2001; Buck & Goffinet, 2000).

As briófitas pertencem ao grupo dos vegetais que possuem grande importância ecológica, pois participam do processo de sucessão ecológica nos ecossistemas, já que normalmente desenvolvem-se agrupadas, evitando a erosão nestes locais e servindo de substrato para o desenvolvimento de outros vegetais. Participam também da formação do solo, dos ciclos do carbono e nitrogênio e como componentes importantes da biomassa (Lisboa & Ilkiu-Borges, 1995). Briófitas são plantas com grande potencial bioindicador, estando diretamente relacionadas com a qualidade do ar, bem como com alterações decorrentes da urbanização (Filgueiras & Pereira (1993); Câmara *et*

al., 2003). Segundo Lisboa & Ilkiu-Borges (1996, 2001), as briófitas em alguns habitats assimilam e estocam muito mais carbono que todo o caule das árvores, liberando para a atmosfera muito mais oxigênio.

Em relação aos trabalhos desenvolvidos em zona urbana no Brasil, destacamos os principais estudos brasileiros, como os de Hell (1969) que realizou um levantamento das briófitas talosas de São Paulo e arredores; Vital (1980) coletou espécies de Erpodiaceae em várias cidades; Bononi (1989) apresenta uma lista de espécies de briófitas encontradas nas áreas atingidas pela poluição do complexo industrial da cidade de Cubatão/SP, estabelecendo a correlação entre as espécies e o grau de contaminação por poluentes; Visnadi & Monteiro (1990) estudaram espécies de briófitas da cidade de Rio Claro/SP; Bastos & Yano (1993) inventariaram musgos da zona urbana de Salvador/BA; Lisboa & Ilkiu-Borges (1995) estudaram a brioflora urbana de Belém, Pará, apresentando seu potencial como indicador de poluição urbana; Visnadi & Vital (1997, 2000) trataram das briófitas da casa de vegetação do Instituto de Botânica, São Paulo e do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga; Mello & Yano (2001) trataram das briófitas do Orquidário Municipal de Santos, São Paulo; Molinaro & Costa (2001) estudaram as briófitas do arboreto do Jardim Botânico do Rio de Janeiro; Câmara *et al.* (2003) estudaram os musgos urbanos do Recanto das Emas/DF; Yano & Câmara (2004) fizeram levantamento das briófitas da cidade de Manaus/Amazonas; Carvalho & Santos (2005) e Assad & Xavier-Santos (2005) estudaram a brioflora das praças da cidade de Anápolis; Ganacevich & Mello (2006) estudaram as briófitas da biquinha de Anchieta na cidade de São Vicente em São Paulo; Bordin & Yano (2009) estudaram as briófitas do centro urbano de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul; Gentil & Menezes (2011) analisaram as briófitas indicadoras de ambientes perturbados do município de Macapá, Amapá; Mello *et al.* (2011) estudaram as briófitas ocorrentes em trilhas do Parque Guapituba, Mauá, São Paulo e Machado & Luiz-Ponzo (2011) analisaram as briófitas urbanas de Juiz de Fora, Minas Gerais.

Esse trabalho tem como objetivo conhecer e inventariar a brioflora do parque, um local aberto e de visitação pública, analisando sua riqueza e tipo de substrato, contribuindo assim para o conhecimento da flora briofítica em áreas antropizadas.

Material e métodos

Este estudo foi realizado no Parque Pérola da Serra, em Ribeirão Pires, São Paulo, Brasil. O parque possui aproximadamente 24 mil metros quadrados e está localizado nas coordenadas 23°42' Sul e 46°24' Oeste, em uma altitude média de 800 metros acima do nível do mar. O parque apresenta mata natural secundária e de reflorestamento, possuindo duas áreas distintas: a primeira, devido a maior continuidade espacial e relativa proteção em relação ao entorno urbano, apresenta-se bem arborizada, sombreada, com córregos, nascentes e um lago próximo à área urbana, muito influenciado pela poluição local. A segunda área apresenta alguns trechos de descaracterização da vegetação

original, com a presença de algumas palmeiras (Arecaceae), além de algumas árvores exóticas.

A metodologia de coleta, preservação e herborização das amostras segue Yano (1989), retirando pequenos exemplares dos substratos com o auxílio de uma espátula ou canivete. As coletas foram realizadas durante o mês de julho de 2007.

Para a Identificação foram consideradas as características morfológicas do gametófito e esporófito, observadas em microscópio ótico e lupa. O sistema utilizado para classificação do material estudado foi de Marchantiophyta (Crandall-stotler & Stotler, 2000) e Bryophyta (Buck & Goffinet, 2000).

As amostras estão depositadas no Herbário da Universidade Santa Cecília (HUSC) em Santos, São Paulo, Brasil.

Resultados e discussão

Dentre as amostras de briófitas estudadas na área do Parque Pérola da Serra, foram encontradas 19 espécies, sendo 14 de musgos (Bryophyta) distribuídos em 9 famílias e 10 gêneros e cinco hepáticas (Marchantiophyta) em cinco famílias e cinco gêneros, encontradas sobre tronco vivo, tronco morto e no solo.

Analisando o total das espécies, o substrato no qual ocorreu maior número foi o de tronco vivo, onde foram encontradas 11 espécies, sendo elas: *Campylopus arctocarpus*, *C. heterostachys*, *Hyophila involuta*, *Lejeunea flava*, *Metzgeria dichotoma*, *Plagiochila disticha*, *Schlotheimia rugifolia*, *Sematophyllum adnatum*, *S. galipense*, *S. subpinnatum* e *Syrrhopodon prolifer*. No solo foram encontradas oito espécies, sendo elas: *Callicostella pallida*, *Chiloscyphus martianus*, *Fissidens flaccidus*, *Fissidens serratus*, *Hookeria acutifolia*, *Leucomium strumosum*, *Telaranea diacantha* e *Thamniopsis langsdorffii*. Sobre tronco morto foi encontrada apenas *Sematophyllum subpinnatum*, que também foi a única espécie encontrada em dois substratos diferentes.

Bryophyta

CALYMPERACEAE

Syrrhopodon prolifer Schwägr. Schwaegrichen, C. F. 1827. Sp. Musc. Frond., Suppl. 2 vol. 2, sect. 2, pages 81–210 + placas 176–200. Barth, Leipzig. Tipo: Brasil. Rio de Janeiro, Serra dos Orgãos, Beyrich, H.K., s.n., Janeiro 1823 (holótipo G., isótipo NY, BM, GOET, JE)

Descrição e ilustração: Peralta (2005)

Material examinado: sobre tronco de árvore viva, 12-VII-2007, Dominiciano, T.R. (45B), (HUSC – 9134) em associação com *Campylopus arctocarpus* (Hornsch.) Mitt. *Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) E. Britton

Distribuição no Brasil: AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PA, PE, PI, PR, RJ, RO, RS, SC, SE, SP, TO.

DICRANACEAE

Campylopus arctocarpus (Hornsch.) Mitt. *Journal of the Linnean Society, Botany* 12: 87. 1869. (J. Linn. Soc., Bot.). Tipo Uruguay, Montevideo, F. Sellow s.n. (lectótipo BM, designado por Frahm 1991 em *Flora Neotropica*, monograph 54: 52)

Descrição e ilustração: Peralta (2005)

Material examinado: Sobre tronco de árvore viva, 12-VII-2007, Domiciano, T.R. (45C), (HUSC-9135) em associação com *Syrrhopodon prolifer* Schwägr, *Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) E. Britton e LEJEUNACEAE

Distribuição no Brasil: BA, ES, GO, MG, MT, PE, PI, PR, RJ, RS, SC, SP.

Campylopus heterostachys (Hampe) A. Jaeger. *Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft 1870–71*: 421

Ilustração: Sharp *et al.* (1994), Yano & Peralta (2007b)

Descrição: Peralta (2005)

Material examinado: sobre tronco vivo, 02-VII-2007, Domiciano, T.R. (4B), (HUSC-9129) sobre tronco vivo, 12-VII-2007, Domiciano, T.R. (43B), (HUSC-9131), encontrado sobre tronco vivo em associação com *Lejeunea flava* (Sw.) Nees, *Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) E. Britton, *Metzgeria dichotoma* (Sw.) Nees

Distribuição no Brasil: BA, CE, ES, GO, MG, MA, MT, PE, PI, PR, RO, RS, SP.

FISSIDENTACEAE

Fissidens flaccidus Mitt., *Linn. Soc. Lon.* 12: 600. 1869. Tipo: *Niger Expedition*, Vogel s.n.

Ilustração: Florschütz (1964)

Descrição: Bordin (2011)

Material Examinado: Encontrada em solo formando pequenos tapetes. 06-VII-2007, Domiciano, T.R. (19), (HUSC-9096)

Distribuição no Brasil: AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RO, RS, SP.

Fissidens serratus Müll. Hal. *Bot. Zeitung* 5: 804. 1847

Descrição e Ilustração: Peralta (2005)

Material examinado: Encontrado sobre solo, 06-VII-2007, Domiciano, T.R. (HUSC-9089) em associação com *Callicostella pallida* (Hornsch.) Ångström.

Distribuição no Brasil: AM, BA, CE, ES, GO, MG, MT, PE, PI, RJ, RS, SC, SP.

HOOKERIAACEAE

Hookeria acutifolia Hook. & Grev. *Edinburgh J. Sci.* 2: 225. 1825. Tipo: *Nepal*.

Ilustração e descrição: Gradstein *et al.* (2001)

Material examinado: Sobre solo, 03-VII-2007, Domiciano, T.R. (HUSC-9082)

Distribuição no Brasil: CE, ES, PR, RJ, RR, RS, SC, SP.

LEUCOMIACEAE

Leucomium strumosum (Hornsch.) Mitt. Journal of the Linnean Society, Botany 12: 502. 1869. Tipo: Brasil, Rio de Janeiro, in Serra dos Órgãos in truncis demortuis silvarum antiquissimarum, H.K. Beyrich s.n. (lectótipo BM).

Ilustração e descrição: Peralta (2005)

Material examinado: Sobre solo, 03-VII-2007, Domiciano T.R. (HUSC-9084), Sobre solo, 10-VII-2007, Domiciano T.R. (HUSC-9108)

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, ES, MG, PA, PE, RO, RJ, RR, SC, SP

ORTHOTRICHACEAE

Schlotheimia rugifolia (Hook.) Schwägr. Species Muscorum Frondosorum, Supplementum Secundum (1,2): 150. 1824. Tipo: Jamaica, Swainson s.n.

Ilustração: Sharp et al. (1994), Yano & Peralta (2007b)

Descrição: Peralta (2005)

Material examinado: sobre tronco, 12-VII-2007, Domiciano, T.R., (51) (HUSC-9128).

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PA, PE, PR, RJ, RR, RS, SC, SP, TO.

PILOTRICHACEAE

Callicostella pallida (Hornsch.) Ångström, (Hornsch. in Martius) Ångstr., Öfvers. Förh. Kongl. Svenska Vetensk.-Akad. 33(4): 27. 1876 Tipo: Brasil, afl. Rio Amazonas, C.F.P. Martius s.n. (sintipo BM). Rio de Janeiro, Tijuca, H.K. Beyrich et Offers s.n.).

Ilustração e descrição: Peralta (2005)

Material examinado: Sobre solo, 02-VII-2007, Domiciano, T.R. (02B), (HUSC-9150) em associação com *Fissidens serratus* Müll. Hal.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SE, SP, TO.

Thamniopsis langsdorffii (Hook.) W.R. Buck., Brittonia 39: 218. 1987. Tipo. Brasil, Rio de Janeiro, Langsdorff s.n. (holótipo BM!)

Descrição e ilustração: Vaz (2006)

Material examinado: Encontrada sobre tronco em associação com *Chiloscyphus martianus* (Nees) J.J.Engel & R.M.Schust.

Distribuição no Brasil: CE, ES, MG, PA, PR, RJ, RS, SC, SP

POTTIACEAE

Hyophila involuta (Hook.) A. Jaeger, Ber. Thätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 1871–1872: 354. 1873. Localidade Tipo: Guianas

Descrição e ilustração: Lisboa (1993), Sharp *et al.* (1994), Yano & Peralta (2007b).

Material examinado: Sobre tronco vivo, 12-VII-2007, Domiciano, T.R. (44), (HUSC 9121)

Distribuição no Brasil: AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RO, RS, SP.

SEMATOPHYLLACEAE

Sematophyllum adnatum (Michx.) E.Britton, *The Bryologist* 5: 65. 1902.

Descrição e ilustração: Peralta (2005)

Material examinado: Sobre tronco, 03-VII-2007, Domiciano, T.R. (08), (HUSC-9085)

Distribuição no Brasil: AM, BA, DF, ES, GO, MT, PA, PB, PE, PI, RJ, RS, SP, TO.

Sematophyllum galipense (Müll. Hal.) Mitt., *J. Linn. Soc. Bot.* 12: 480. 1869. *Basiônimo*: *Hypnum galipense* Müll. Hal., *Bot. Zeitung* 6: 780. 1848. *Tipo*: Venezuela, Galipan, N. Funk & Schlim 345.

Descrição e ilustração: Peralta (2005)

Material examinado: Sobre tronco vivo, 03-VII-2007, Domiciano, T.R. (09), (HUSC-

Distribuição no Brasil: AL, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PA, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP, TO.

Sematophyllum subpinnatum (Brid.) E.Britton *The Bryologist* 21(2): 28. 1918. *Localidade Tipo*: Guianas

Descrição e ilustração: Peralta (2005)

Material examinado: encontrado sobre tronco de árvore viva, Domiciano T.R. (47), (HUSC-9124), Sobre tronco, 02-VII-2007, Domiciano, T.R.(04), (HUSC-9081), sobre tronco, 12-VII-2007, Domiciano, T.R. (43A), (HUSC-9120), sobre tronco, 12-VII-2007, Domiciano, T.R. (45A), (HUSC-9122), sobre tronco, 12-VII-2007, Domiciano, T.R. (46A), (HUSC-9123) em associação com *Campylopus arctocarpus* (Hornsch.) Mitt., *Campylopus heterostachys* (Hampe.) A. Jaeger., *Syrrhopodon prolifer* Schwägr. e *Lejeunea flava* (Sw.) Nees

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP, TO.

Marchantiophyta

LEJEUNEACEAE

Lejeunea flava (Sw.) Nees, *Naturgesch. Eur. Leberm.* 3: 277.

1838. *Localidade Tipo*: Jamaica

Descrição e ilustração: Bastos (2004)

Material examinado: sobre tronco de árvore viva, 02-VII-2007, Domiciano, T.R. (01), (HUSC-9078), sobre tronco vivo, 12-VII-2007, Domiciano, T.R. (43D), (HUSC-9133) em associação com *Campylopus heterostachys*

(Hampe) A. Jaeger. *Metzgeria dichotoma* (Sw.) Nees e *Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) E. Britton

Distribuição no Brasil: AC, AM, BA, ES, DF, GO, MS, MG, PA, PB, PE, PR, RJ, RS, RO e SP.

LEPIDOZIACEAE

Telaranea diacantha (Mont.) Engel & Merr. *Fieldiana: Botany, New Series* 44: 145. 2004. *Basiônimo: Jungermannia diacantha* Mont. *Tipo: HAB. Inter caules Mastigobryi superbi in Peruvia.*

Descrição e Ilustração: Gradstein *et al.* (2001)

Material examinado: Sobre solo, 10-VII-2007 Domiciano, T.R.(32), (HUSC-9109).

Distribuição no Brasil: AC, AM, BA, DF, ES, GO, PA, PR, PE, RJ, RS, SP

LOPHOCOLEACEAE

Chiloscyphus martianus (Nees) J.J.Engel & R.M.Schust. *Nova Hedwigia* 39: 419. 1984[1985]. *Basiônimo: Lophocolea martiana* Nees, *Synopsis Hepaticarum* 152. 1845. *Tipo: Brasil. Martius (syntype W-Lindenb. Hep. 4092!)*

Descrição e ilustração: Costa (1992)

Material examinado: Encontrado sobre solo, 06-VII-2007, Domiciano, T.R. (21), (HUSC-9098), sobre solo, 10-VII-2007, Domiciano, T.R. (23), (HUSC-9100), sobre solo, 10-VII-2007, Domiciano, T.R. (30), (HUSC-9107), sobre solo, 12-VII-2007, Domiciano, T.R. (40), (HUSC-9117), sobre solo, 10-VII-2007, Domiciano, T.R. (26), (HUSC-9130). Em associação com *Hookeriopsis bowersiana* H.A. Crum.

Distribuição no Brasil: AC, AM, AP, BA, CE, ES, GO, PA, PE, PR, RO, SE, MG, MS, MT, RJ, SC, SP.

METZGERIACEAE

Metzgeria dichotoma (Sw.) Nees *Synopsis Hepaticarum* 504. 1846.

Ilustração e descrição: Costa (1999), Costa & Yano (1988)

Material examinado: Sobre tronco de árvore viva, 10-VII-2007, Domiciano, T.R. (28), (HUSC-9105), Sobre tronco vivo, 12-VII-2007, Domiciano, T.R. (43C), (HUSC-9132) em associação com *Campylopus heterostachys* (Hampe) A. Jaeger. *Lejeunea flava* (Sw.) e Nees, *Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) E. Britton.

Distribuição no Brasil: GO, MG, PE, RJ, RS, SP.

PLAGIOCHILACEAE

Plagiochila disticha (Lehm. & Lindenb.) Lindenb. *Species Hepaticarum* (fasc. 4): 108. 1840. (Mar. 1840)

Ilustração: Gradstein & Costa (2003), Heinrichs & Gradstein (2000).

Descrição: Câmara & Costa (2006)

Material examinado: Sobre tronco vivo, 12-VII-2007 Domiciano, T.R. (46), (HUSC 9137)

Distribuição no Brasil: AC, AP, AL, AM, BA, CE, DF, ES, PB, PE, MT, GO, MS, MG, PA, RR, RS, RJ, SC, SP.

Dentre as Bryophyta a espécie com maior abundância foi *Sematophyllum subpinnatum* encontrada nos substratos de tronco vivo e tronco morto. Dentre as Marchantiophyta, *Chiloscyphus martianus* foi a mais abundante, encontrada sempre no solo. O substrato de maior predominância foi de tronco de árvore representando 52% das amostras analisadas.

Tabela 1. Comparação das espécies encontradas no Parque Pérola da Serra com outros trabalhos em áreas urbanas no Brasil. A = arredores de São Paulo (Hell, 1969); B = Rio Claro/SP (Visnadi & Monteiro, 1990); C = Salvador/BA (Bastos & Yano, 1993); D = Belém/PA (Lisboa & Ilkiu-Borges 1995); E = São Paulo/SP (Visnadi & Vital, 1997); F = São Paulo/SP (Visnadi & Vital, 2000); G = Santos/SP (Mello et al., 2001); H = Rio de Janeiro/RJ (Molinari & Costa 2001); I = Recanto das Emas/DF (Câmara et al., 2003); J = Manaus/AM (Yano & Câmara, 2004); K = Anápolis/GO (Assad & Xavier-Santos, 2005; Carvalho & Santos, 2005); L = São Vicente/SP (Ganacevich & Mello, 2006); M = Caxias do Sul/RS (Bordin & Yano, 2009); N = Juiz de Fora/MG (Machado & Luiz-Ponzo, 2011); O = Mauá/SP (Mello et al., 2011); P = Macapá/AP (Gentil & Menezes, 2011).

Espécies	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
<i>Callicostella pallida</i>				x		x		x		x		x		x	x	
<i>Campylopus arctocarpus</i>															x	
<i>C. heterostachys</i>													x			
<i>Fissidens flaccidus</i>			x	x			x									
<i>F. serratus</i>						x										
<i>Hookeria acutifolia</i>																
<i>Hyophila involuta</i>		x	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x		x
<i>Leucomium strumosum</i>							x	x								x
<i>Schlotheimia rugifolia</i>																
<i>Syrrhopodon prolifer</i>						x								x		
<i>Thamniopsis langsdorffii</i>						x									x	
<i>Sematophyllum adnatum</i>								x		x			x	x	x	
<i>S. galipense</i>					x	x		x						x	x	
<i>S. subpinnatum</i>		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Chiloscyphus martianus</i>				x				x						x		x
<i>Lejeunea flava</i>		x		x	x	x	x	x		x		x		x	x	
<i>Metzgeria dichotoma</i>	x						x				x		x	x		
<i>Plagiochila disticha</i>										x			x			
<i>Telaranea diacantha</i>																

Os dados obtidos foram comparados com outros trabalhos desenvolvidos em áreas urbanas no Brasil, não levando em conta a área e comparando somente os táxons identificados em nível de espécie.

Percebeu-se uma riqueza relativamente pequena para o tamanho da área estudada, juntamente com a ocorrência de algumas espécies urbanas como *Hyophila involuta*, *Lejeunea flava* e *Sematophyllum subpinnatum*.

O Parque Pérola da Serra por ser um local de área urbana que sofre influência de poluentes possui uma riqueza significativa de espécies, porém é necessário um maior incentivo para o desenvolvimento de estudos de briófitas

em zonas urbanas, já que estas são utilizadas em projetos de biomonitoramento.

Referências bibliográficas

- ANDO, H. & MATSUO, A. 1984. Applied bryology. *Advances in bryology* 2: 133-224.
- ASSAD, L.L. & XAVIER-SANTOS, S. 2005. A Brioflora das Praças da Cidade de Anápolis-GO: II-Hepáticas. 3º Seminário de Iniciação Científica e 1ª Jornada de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, Goiás, 6.
- BASTOS, C.J.P. 2004. *Lejeuneaceae (Marchantiophyta) no Estado da Bahia, Brasil*. São Paulo, Tese de Doutorado, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Departamento de Botânica.
- BASTOS, C.J.P. & YANO, O. 1993. Musgos da zona urbana de Salvador, Bahia, Brasil. *Hoehnea* 20(1/2): 23-33.
- BONONI, V.L.R. 1989. *Recomposição da vegetação da Serra do Mar, em Cubatão, São Paulo, Brasil*. São Paulo. Instituto de Botânica.
- BORDIN, J. & YANO, O. 2009. Briófitas do centro urbano de Caxias do Sul. *Hoehnea* 36(1): 7-71.
- BORDIN, J. 2011. *Fissidentaceae (Bryophyta) do Brasil*. São Paulo, Tese de Doutorado, Instituto de Botânica.
- BUCK, W.R., & GOFFINET, B. 2000. Morphology and classification of mosses. *Bryophyte Biology*. Cambridge University Press, Cambridge, p. 71-123.
- CÂMARA, P.E.A.S.; TEIXEIRA, R.; LIMA, J. & LIMA, J. 2003. Musgos Urbanos do Recanto das Emas, Distrito Federal, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 17(4): 1-10.
- CÂMARA, P.E.A.S. & COSTA, D.P. 2006. Hepáticas e antóceros das matas de galeria da Reserva Ecológica do IBGE, RECOR, Distrito Federal, Brasil. *Hoehnea* 33(1): 79-87.
- CARVALHO, M.A.S. & SANTOS, S.X. 2005. A brioflora das praças da cidade de Anápolis-GO: I-Musgos. 3º Seminário de Iniciação Científica e 1ª Jornada de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, Goiás, 6.
- COSTA, D.P. 1992. Hepatics of Pico da Caledônia, Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brazil. *Acta Botanica Brasilica* 6(1): 3-39.
- COSTA, D.P. 1999. *Metzgeriaceae (Metzgeriales, Hepatophyta) no Brasil*. São Paulo, Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo.
- COSTA, D.P. & YANO, O. 1988. Hepáticas talosas do Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 1(supl.): 73-82.
- CRANDALL-STOTLER, B. & STOTLER, R.E. 2000. Morphology and classification of the Marchantiophyta. In: A.J. SHAW & B. GOFFINET (eds.). *Bryophyte Biology*. Cambridge University Press, p. 21-70.
- CRANDALL-STOTLER, B.; STOTLER, R. E. & LONG, D.G. 2009. Phylogeny and classification of the Marchantiophyta. *Edinburgh journal of botany* 66(01): 155-198.
- FILGUEIRAS, T.S. & PEREIRA, B.A.S. 1993. Flora do Distrito Federal. In: M.N. PINTO (org.). *Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas*. Editora da Universidade de Brasília, Brasília, 2: 345-404.
- FLORSCHÜTZ, P.A. 1964. *The Mosses of Suriname*. Part 1. E.J. Brill, Leiden.
- FRAHM, J.P. 2003. *Manual of Tropical Bryology*. Bonn. 195 p.

- GANACEVICH, N.A. & MELLO, Z.R. 2006. Briófitas da Biquinha de Anchieta, São Vicente, São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica* 18: 75-84.
- GENTIL, K.C.S. & MENEZES, C.R. 2011. Levantamento de briófitas bioindicadoras de perturbação ambiental do campus Marco Zero da UNIFAP. *Biota Amazônia, Macapá* 1(1): 63-73.
- GRADSTEIN, S.; CHURCHILL, S.P. & SALAZAR ALLEN, N. 2001. *Guide to the bryophytes of tropical America*. New York, New York Botanical Garden Press.
- GRADSTEIN, S.R. & COSTA, D.P. 2003. The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 87: 1-318.
- HEINRICHS, J. & GRADSTEIN, S.R.A. 2000. Revision of Plagiochila sect. Crispatae and sect. Hypnoides (Hepaticae) in the Neotropics. I. Plagiochila disticha, P. montagnei and P. raddiana. *Nova Hedwigia*, p. 161-184.
- HELL, K.G. 1969 Briófitas talosas dos arredores da cidade de São Paulo (Brasil). *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo* (335). *Botânica* (25): 1-187.
- LISBOA, R.C.L. 1993. *Musgos acrocápicos do Estado de Rondônia*. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi.
- LISBOA, R.C.L. & ILKIU-BORGES, A.L. 1995. Diversidade das briófitas de Belém (PA) e seu potencial como indicadoras de poluição urbana. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica* 11(2): 131-293.
- LISBOA, R.C.L. & ILKIU-BORGES, F. 1996. Briófitas da Serra dos Carajás e sua possível utilização como indicadores de metais. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica* 12(2): 161-181.
- LISBOA, R.C.L. & ILKIU-BORGES, A.L.A. 2001. Brioflora de São Luís do Tapajós, município de Itaituba, com novas adições para o estado do Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica* 17(1): 75-91.
- MACHADO, P.S. & LUIZI-PONZO, A.P. 2011. Urban bryophytes from a Southeastern Brazilian area (Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil). *Boletim do Instituto de Botânica* 21: 223-261.
- MELLO, Z.R.; CARVALHO, H.R. & GIORDANO, F. 2011. Bryophytes of Guapituba Park, Maua, SP, Brazil. *Boletim do Instituto de Botânica* 21: 81-91.
- MELLO, Z.R. & YANO, O. 2001. Briófitas do Orquidário Municipal de Santos, São Paulo, Brasil. *Anais do I Congresso de Pesquisas Ambientais, Santos SP*. p. 1-3.
- MOLINARO, L.C. & COSTA, D.P. 2001. Briófitas do arboreto do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. *Rodriguésia* 52(81): 107-124.
- PERALTA, D.F. 2005. *(Bryophyta) do Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA), São Paulo, Brasil*. São Paulo, Tese de Doutorado. Instituto de Botânica, Secretaria de Estado do Meio Ambiente.
- PINHEIRO, M.F.S.; LISBOA, R.C.L. & BRAZÃO, R.V. 1989. Contribuição ao estudo de briófitas como fontes de antibióticos. *Acta Amazonica* 19: 139-146.
- SHARP, A.J.; CRUM, H.A. & ECKEL, P. 1994. The moss flora of Mexico. *Memoirs of the New York Botanical Garden (USA)*.
- STOTLER, R.E. & CRANDALL-STOTLER, B. 2005. Revised classification of the Anthocerotophyta and a checklist of the hornworts of North America, North of Mexico. *The Bryologist* 108(1): 16-26.
- VAZ, T.F. & COSTA, D.P. 2006. The genera Lepidopilidium, Lepidopilum, Pilotrichum and Thamniopsis (Pilotrichaceae, Bryophyta) in Rio de Janeiro State, Brazil. *Acta Botanica Brasilica* 20(4): 975-993.

- VISNADI, S.R. & MONTEIRO, R. 1990. Briófitas da cidade de Rio Claro, Estado de São Paulo, Brasil. *Hoehnea* 17(1): 71-84.
- VISNADI, S.R. & VITAL, D.M. 1997. Bryophytes from greenhouses of the Institute of Botany, São Paulo, Brazil. *Lindbergia* 22: 44-46.
- VISNADI, S.R. & VITAL, D.M. 2000. Lista das briófitas ocorrentes no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga-PEFI. *Hoehnea* 27(3): 279-294.
- VITAL, D.M. 1980. *Erpodiaceae (Musci) do Brasil*. Campinas, Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas. 135p.
- YANO, O. 1989. *Briófitas*. In: *Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico* O. FIDALGO & V.L.R. BONONI (coords.). São Paulo, Instituto de Botânica, manual. Instituto de Botânica, São Paulo 4: 27-30.
- YANO, O. & CÂMARA, P.E.A.S. 2004. Briófitas de Manaus, Amazonas, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 34(3): 445-457.
- YANO, O. & PERALTA, D.F. 2007a. *As briófitas ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo*. In: M. SIMONELLI & C.M. FRAGA (orgs.). *Espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo*. Vitória, Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica, 81-87.
- YANO, O. & PERALTA, D.F. 2007b. *Musgos (Bryophyta)*. In: J.A. RIZZO (coord.). *Flora dos Estados de Goiás e Tocantins: Criptógamos*. Goiânia, Universidade Federal de Goiás, 6:1-333.

HEPÁTICAS E ANTÓCEROS DO PARQUE MUNICIPAL DO GOIABAL, MUNICÍPIO DE ITUIUTABA-MG, BRASIL.

Amanda Leal da Silva¹
Lucas Mateus da Rocha²

Recebido em 31.03.2015, Aceito em 13.05.2015

Abstract

Liverworts (Marchantiophyta) and hornworts (Anthocerotophyta) are monophyletic groups that are distinguished by sporophyte and gametophyte characteristics. The first group includes thallose and leafy plants, but the second has only thallose gametophytes, sometimes forming rosettes. These plants preferentially occupy moist and shady places. The study area, located in Ituiutaba-MG, the Parque do Goiabal has about 37.6 hectares and vegetation with cerrado characteristics. The floristic survey of bryophytes still lacks studies, mainly in areas of Cerrado and Triângulo Mineiro, a region with few bryophyte records. Thus, information about the bryophytes of these areas is extremely relevant. 14 species of liverworts and one of hornworts (*Phaeoceros laevis* (L.) Prosk.) were analyzed, and identified. The Frullaniaceae and Lejeuneaceae families had greater species richness, with four species each one. Three species are described as new records for Minas Gerais state, i.e.: *Frullania platycalyx* Herzog, *Lejeuneae laetevirens* Nees & Mont. and *Leptolejeunea exocellata* (Spruce) A. Evans. The results contribute to expand the occurrence data of liverworts and hornworts species in Cerrado areas, Minas Gerais state and Brazil.

Key-words: bryophytes, Cerrado, floristics.

Resumo

Hepáticas (Marchantiophyta) e Antóceros (Anthocerotophyta) são grupos monofiléticos que se diferenciam por características morfológicas no esporófito e gametófito. O primeiro grupo inclui plantas talosas e folhosas, já o segundo apresenta apenas plantas talosas, às vezes, formando rosetas. Essas plantas, preferencialmente, ocupam lugares úmidos e sombreados. A área de estudo, localizada na cidade de Ituiutaba-MG, o Parque do Goiabal tem cerca de 37,6 hectares e uma vegetação com características de cerrado. O levantamento florístico de briófitas ainda carece de estudos, principalmente, em áreas de Cerrado e no Triângulo Mineiro, região com poucos registros de briófitas. Deste modo, informações acerca da brioflora destas áreas são muito relevantes. Foram

¹ Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências Integradas do Pontal/Universidade Federal de Uberlândia, Rua 20, Nº 1600, Bairro Tupã, Ituiutaba-MG, CEP 38304-402, leal.amandas@hotmail.com.

² Professor Adjunto do Curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências Integradas do Pontal/Universidade Federal de Uberlândia, Rua 20, Nº 1600, Bairro Tupã, Ituiutaba-MG, CEP 38304-402, lucas@pontal.ufu.br

analisadas e identificadas 14 espécies de hepáticas e uma espécie de antóceros (*Phaeoceros laevis* (L.) Prosk.). As famílias Frullaniaceae e Lejeuneaceae apresentaram maior riqueza, com quatro espécies cada uma. Três espécies são descritas como novos registros para o estado de Minas Gerais, a saber: *Frullania platycalyx* Herzog, *Lejeuneae laetevirens* Nees & Mont. e *Leptolejeunea exocellata* (Spruce) A. Evans. Os resultados contribuem para a ampliação dos dados sobre a ocorrência das espécies de hepáticas e antóceros em Minas Gerais e no Brasil.

Palavras-chave: briófitas, Cerrado, florística.

Introdução

O Cerrado está entre os três Domínios Fitogeográficos com maior número de espécies de Briófitas no Brasil, precisamente em Minas Gerais cerca de 690 espécies (Costa & Luiz-Ponzo, 2010a). Mas esse número vem aumentando devido aos estudos em grupos de trabalho de taxonomia como os realizados por Câmara & Leite, 2005; Carvalho-Silva *et al.*, 2010; Varão *et al.*, 2011; entre outros, além de trabalhos em ecologia de briófitas como o de Visnadi, 2004, entre outros.

A área de estudo é um fragmento urbano, remanescente de Cerrado, que apresenta fitofisionomia de cerradão, apresentando extrato arbóreo, arborescente, arbustivo, subarbustivo e herbáceo (Costa, 2011); deste modo, segundo a classificação feita por Oliveira-Filho (2009), pode ser denominada de Savana Florestada.

Aproximadamente 13.000 espécies compõem as Briófitas, um dos grupos mais diversos entre as plantas, sendo formado pelas divisões Bryophyta (Goffinet *et al.*, 2009), Marchantiophyta (Crandall-Stotler *et al.*, 2009) e Anthocerotophyta (Renzaglia *et al.*, 2009) (Goffinet *et al.*, 2009).

As hepáticas folhosas podem apresentar anfigastros e seus filídios podem ser caracterizados como transversos, incubos ou súcubos e podem apresentar lóbulos. Hepáticas talosas e folhosas apresentam uma estrutura que é específica, chamada de oleocorpo, que é de importante observação na taxonomia das plantas. Essa característica deve ser analisada em material fresco, pois no material desidratado pode perder algumas características morfológicas. O desenvolvimento do esporófito nas hepáticas é diferente daquele dos musgos, onde é envolto totalmente por uma caliptra; a dispersão desses esporos é rápida. Podem realizar produção vegetativa através de ramos, filídios caducos e gemas (Lemos-Michel 2001; Gradstein *et al.*, 2002; Gradstein e Costa, 2003).

As hepáticas talosas geralmente têm gametófito aplanado, por vezes, se assemelhando a uma fita (Gradstein *et al.*, 2002; Gradstein e Costa, 2003).

Os antóceros formam o menor grupo de briófitas. Seu esporófito longo difere de musgos e hepáticas pela maturação gradual de seus esporos, ocorrendo do ápice para a base e seus órgãos reprodutivos estão sempre imersos (Gradstein *et al.*, 2002; Yano & Peralta, 2011).

O trabalho teve como objetivo fazer um levantamento das espécies de hepáticas e antóceros encontradas em uma área de cerrado de Minas Gerais,

visando apresentar informações para a brioflora do Brasil e fundamentar futuros trabalhos de conservação na área.

Material e métodos

O Parque Municipal do Goiabal (Figura 1) é classificado, segundo a lei nº1826 de 24 de agosto de 1977, como uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável e tem por objetivo preservar o ecossistema natural (Costa, 2011). Possui uma extensão de aproximadamente 37,5 hectares (Prefeitura Municipal de Ituiutaba, MG, 2014).

Foram realizadas coletas no período de um ano, em trilhas diferentes do parque. A cada coleta foi registrado o número do coletor, o substrato onde o espécime foi encontrado e, em alguns casos, fotos do habitat eram tiradas. Todas as informações eram anotadas em uma caderneta de campo para posterior confecção das etiquetas de identificação.

O material utilizado para a retirada dos espécimes era espátula, canivete ou facão, sempre fazendo a retirada do substrato junto com a planta para que nenhuma informação fosse perdida ou o material coletado prejudicado. Para facilitar a identificação no campo, de cada grupo, foi utilizada uma lupa de mão (Yano, 1989).

As amostras foram armazenadas em pacotes de papel e identificadas com o número de coleta; após o trabalho de campo, o material era encaminhado ao Laboratório de Botânica (LABOT) da Universidade Federal de Uberlândia – Campus Pontal/ FACIP (Faculdade de Ciências Integradas do Pontal) e depositado em bandejas para secagem.

Com o auxílio de esteromicroscópio e microscópio óptico, foi possível realizar a observação do material coletado e analisar com maior detalhe caracteres do esporófito e gametófito. Um arquivo com imagens microscópicas foi montado com as plantas identificadas, obtidas através de um sistema de captura (Tabscope).

A identificação das espécies foi realizada com o auxílio de chaves dicotômicas segundo a Costa *et al.* (2010b), Gradstein *et al.* (2002), Gradstein e Costa (2003). Quando surgiam dúvidas a respeito de espécies, ou validade no nome, foram consultados o acervo digital sobre plantas tropicais do Missouri Botanical Garden (Tropicos, 2012) e a Lista de espécies da Flora do Brasil (Costa, 2015). Após identificação das plantas, as coletas foram depositadas na coleção didática do Laboratório de Botânica (LABOT) da Faculdade de Ciências Integradas do Pontal FACIP/UFU e duplicatas foram enviadas para tombamento no herbário do Instituto de Botânica (SP) (Thiers, 2015).

Material examinado

Anthocerotophyta Stotler & Stotl.-Crand.

Anthocerotaceae Dumort.

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

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 12/VII/2013, W. L. Santos et al. 01 (SP).

Marchantiophyta Stotler & Stotl.-Crand.

Frullaniaceae Lorch

Frullania ericoides (Nees) Mont., Ann. Sci. Nat., sér. 2, 12: 51. 1839.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 18/VI/2013, L.C.L. Lima et al., 60 (SP); Idem, 15/IV/2013, A. L. Silva et al., 78 B (SP).

Frullania gibbosa Nees, Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 2, 14: 333. 1840.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 18/II/2013, A. L. Silva et al., 09 (SP); Idem, 18/II/2013, A. L. Silva et al., 23 (SP); Idem, 18/II/2013, A. L. Silva et al., 44 (SP).

Frullania platycalyx Herzog, Feddes Repert. SP. Nov. Regni Veg. 55: 10. 1952.

Figura 2.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 18/II/2013, A. L. Silva et al., 16 (SP); Idem, 18/II/2013, A. L. Silva et al., 24 (SP); Idem, 18/II/2013, A. L. Silva et al., 28 (SP); Idem, 15/IV/2013, A. L. Silva et al., 113 (SP); Idem, 15/IV/2013, A. L. Silva et al., 117 (SP).

Frullania riojaneirensis (Raddi) Spruce, Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 23. 1884.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 18/II/2013, L.C.L. Lima et al., 13 (SP); Idem, 18/II/2013, A. L. Silva et al., 56 (SP); Idem, 18/II/2013, A. L. Silva et al., 63 (SP); Idem, 02/X/2013, A. L. Silva et al., 233 (SP).

Lejeuneaceae Cas.-Gil

Anoplolejeunea conferta (C.F.W. Meissn. ex Spreng.) A. Evans, Bull. Torrey Bot. Club. 35: 175. 1908.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 18/II/2013, A. L. Silva et al., 40 (SP).

Lejeunea laetevirens Nees & Mont., in Ramón de la Sagra, Hist. Phys. Cuba, Bot., Pl. Cell. 9: 469. 1842.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 18/II/2013, A. L. Silva et al., 04 (SP).

Leptolejeunea exocellata (Spruce) A. Evans, Bull. Torrey Bot. Club. 29: 498. 1902.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 18/VI/ 2013, L.C.L. Lima et al., 107 (SP); Idem, 18/VI/2013, L.C.L. Lima et al., 109 (SP); Idem, 18/VI/2013, L.C.L. Lima et al., 111 (SP).

Mastigolejeunea auriculata (Wilson) Schiffn., in Engler & Prantl, *Nat. Pflanzenfam.* 1, 3: 129. 1893.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 18/VI/2013, L.C.L. Lima et al., 140 (SP).

Porellaceae Cavers

Porella swartziana (Weber) Trevis., *Mem. Reale Ist. Lombardo Sci. Mat. Nat.*, ser. 3, 4: 407. 1877.

Figura 3

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 18/VI/2013, L.C.L. Lima et al., 138 (SP); Idem, 18/VI/2013, L.C.L. Lima et al., 142 (SP).

Plagiochilaceae Müll. Frib. & Herzog

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

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 18/II/2013, A. L. Silva et al., 10 (SP); Idem, 15/IV/2013, A. L. Silva et al., 108 (SP); Idem, 18/II/2013, L.C.L. Lima et al., 01 (SP); Idem, 18/VI/2013, L.C.L. Lima et al., 138 (SP).

Metzgeriaceae Raddi

Metzgeria ciliata Raddi, *Crittogame Brasiliane* 17. 1822.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 15/IV/2013, A. L. Silva et al., 84 (SP).

Metzgeria furcata (L.) Dumort., *Recueil Obs. Jungerm.*: 26. 1835.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 15/IV/2013, A. L. Silva et al., 96 (SP).

Geocalyceae H. Klinggr.

Lophocolea bidentata (L.) Dumort., *Recueil Observ. Jungerm.*: 17. 1835.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 02/X/2013, A. L. Silva et al., 231 (SP); Idem, 18/VI/2013, L.C.L. Lima et al., 146 (SP).

Pallaviciniaceae Mig.

Symphyogyna leptothelia Taylor, *London J. Bot.* 5: 408. 1846.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 02/X/2013, A. L. Silva et al., 217 (SP); Idem, 02/X/2013, A. L. Silva et al., 223 (SP); Idem, 02/X/2013, A. L. Silva et al., 224 (SP); Idem, 02/X/2013, A. L. Silva et al., 225 (SP).

Filo	Família	Espécie	Substrato	Dist. Geográfica	Voucher
Anthocerotophyta	Anthocerotaceae	<i>Phaeoceros laevis</i> (L.) Prosk.	So	Norte: AM, TO. Nordeste: BA, MA, PE. Centro-Oeste: DF, GO, MS. Sudeste: ES, MG, RJ, SP. Sul: PR, RS, SC.	W. L. Santos et al. 01
		<i>Frullania ericoides</i> (Nees) Mont.	Tm	Norte: AC, AM, PA. Nordeste: AL, BA, CE, MA, PB, PE, SE. Centro-Oeste: DF, GO, MS, MT. Sudeste: ES, MG, RJ, SP. Sul: PR, RS, SC.	L. C. L. Lima et al. 60; A. L. Silva et al. 78 B
Marchantiophyta	Frullaniaceae	<i>Frullania gibbosa</i> Nees	Tv, Tm	Norte: AC, AM, AP, PA, RR. Nordeste: BA, PB, PE. Centro-Oeste: DF, GO, MS, MT. Sudeste: ES, MG, RJ, SP. Sul: SC.	A. L. Silva et al. 09, 23 e 44
		* <i>Frullania platycalyx</i> Herzog	Tv, Tm	Norte: PA. Sudeste: MG, RJ. Sul: PR, RS, SC.	A. L. Silva et al. 16, 24, 28, 113 e 117
		<i>Frullania riojaneirensis</i> (Raddi) Spruce	Tv	Norte: PA. Nordeste: BA, CE, PB, PE, SE, Centro-Oeste: DF, GO, MS, MT. Sudeste: ES, MG, RJ, SP. Sul: PR, RS, SC.	L. C. L. Lima et al. 13; A. L. Silva et al. 56, 63, 233
		<i>Anoplolejeunea conferta</i> (C.F.W. Meissn. ex Spreng.) A. Evans	Tv	Norte: PA, RR. Nordeste: AL, BA, PB, PE. Sudeste: ES, MG, RJ, SP. Sul: PR, RS, SC.	A. L. Silva et al. 40
	Lejeuneaceae	* <i>Lejeunea laetevirens</i> Nees & Mont.	Tv	Norte: AC, AM, AP, PA, RR. Nordeste: AL, BA, CE, MA, PB, PE, RN, SE. Centro-Oeste: DF, GO, MS, MT. Sudeste: ES, MG, RJ, SP. Sul: PR, RS, SC.	A. L. Silva et al. 04
		* <i>Leptolejeunea exocellata</i> (Spruce) A.	Fo	Norte: AC, AM. Nordeste: AL, BA. Centro-Oeste:	L. C. L. Lima et al. 107, 109, 111

	Evans		MS, MT. Sudeste: MG, RJ, SP. Sul: PR, SC.	
	<i>Mastigolejeunea auriculata</i> (Wilson) Schiffn.	Tv	Norte: AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO. Nordeste: BA, CE, MA. Centro-Oeste: DF, GO, MS, MT. Sudeste: ES, MG, RJ, SP. Sul: PR.	L. C. L. Lima et al. 140
Porellaceae	<i>Porella swartziana</i> (Weber) Trevis.	Tv, Tm	Nordeste: PE. Centro-Oeste: GO. Sudeste: ES, MG, SP. Sul: PR, RS.	L. C. L. Lima et al. 138, 142
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila corrugata</i> (Nees) Nees & Mont.	Tv	Norte: AC. Nordeste: BA, CE, PE, SE. Centro-Oeste: DF, GO. Sudeste: ES, MG, RJ, SP. Sul: PR, RS, SC.	A. L. Silva et al. 10, 108; L. C. L. Lima et al. 01, 138
	<i>Metzgeria ciliata</i> Raddi	Tv	Nordeste: PB, PE. Sudeste: ES, MG, RJ, SP. Sul: RS, SC.	A. L. Silva et al. 84
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort.	Tv	Norte: AC. Nordeste: BA, CE, PB, PE. Centro-Oeste: GO. Sudeste: ES, MG, RJ, SP. Sul: PR, RS, SC.	A. L. Silva et al. 96
Geocalycaceae	<i>Lophocolea bidentata</i> (L.) Dumort.	So	Norte: AC, AM, RR. Nordeste: CE, PE. Centro-Oeste: GO, MS. Sudeste: ES, MG, RJ, SP. Sul: PR, RS.	A. L. Silva et al. 231; L. C. L. Lima et al. 146
Pallaviciniaceae	<i>Symphyogyna leptothelia</i> Taylor	So	Centro-Oeste: GO, MS. Sudeste: ES, MG, SP. Sul: PR.	A. L. Silva et al. 217, 223, 224 e 225

Resultados

Os resultados obtidos estão sintetizados na Tabela 1. Espécies de Anthocerotophyta e Marchantiophyta de Parque Municipal do Goiabal (Tm - tronco morto, Tv – tronco vivo, Fo – folha, So – solo). *Nova ocorrência para o estado de Minas Gerais.

Discussão

O Brasil apresenta 10 famílias de hepáticas com maior diversidade. No estado de Minas Gerais há cerca de 690 espécies registradas, número que o posiciona em terceiro lugar com maior riqueza de espécies de hepáticas, seguido de Rio de Janeiro e São Paulo (Costa & Luiz-Ponzo, 2010a).

No presente trabalho, foram registradas seis das famílias descritas para o Brasil, majoritariamente, Frullaniaceae Lorch e Lejeuneaceae Cas.-Gil, cada uma com quatro espécies descritas e, dentre estas, três identificadas como novas ocorrências para o estado de Minas Gerais: *Frullania platycalyx* Herzog, *Lejeunea laetevirens* Nees & Mont. e *Leptolejeunea exocellata* (Spruce) A. Evans.

No total, foram listadas 15 espécies, sendo uma de antóceros e as demais de hepáticas, descritas em oito famílias. Ao se analisar a ocorrência sobre os diversos substratos encontrados, percebe-se a predominância de troncos vivos (corticólas), seguido de troncos caídos ou mortos (epíxilas).

Conclusão

Na região do Triângulo Mineiro esse é um dos primeiros registros de hepáticas e antóceros, que além de acrescentar informações à diversidade vegetal da região, registra novas ocorrências para o estado e complementa as informações acerca da brioflora nacional.

Agradecimentos

Os autores são gratos a Fundação de Amparo a Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio institucional, ao Prof. Dr. Denilson Fernandes Peralta, pelo auxílio na determinação de espécimes e tombamento das duplicatas e ao biólogo Lucas Chaves Leonel de Lima, pela confecção das ilustrações dos hábitos.

Referências bibliográficas

- CÂMARA, P.E. & LEITE, R.N. 2005. Bryophytes from Jalapão, state of Tocantins, northern Brazil. *Tropical Bryology*. 26: 23-29.
- CARVALHO-SILVA, M.; SOARES, A.E.R.; CÂMARA, P.E.A.S. & GAMA, R. 2010. Levantamento de musgos (Bryophyta) do Jardim Botânico de Brasília, Distrito Federal, Brasil. *Heringeriana* 4 (1): 11-27.
- COSTA, D.P. & LUIZI-PONZO, A.P. 2010a. As briófitas do Brasil. In R.C. FORZZA *et al.* (org) *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
- COSTA, D.P.; ALMEIDA, J.S.S.; DIAS, N.S.; GRADSTEIN, S.R. & CHURCHILL, S.P. 2010b. *Manual de Briologia*. Rio de Janeiro, Editora Interciência, 207p.
- COSTA, D.P. Hepáticas In: *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB128467>. Acesso em 23 fev. 2015.
- COSTA, R.A. 2011. Análise biogeográfica do Parque Municipal do Goiabal em Ituiutaba – MG. *Caderno Prudentino de Geografia* 33 (1): 68-83.

CRANDALL-STOLLER, B.; STOTLER, R.E. & LONG, D.G. 2009. Morphology and classification of the Marchantiophyta. In: B. GOFFINET & A.J. SHAW (eds.). *Bryophyte Biology*. 2ª ed. Cambridge, Cambridge University Press. 1-54.

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

GRADSTEIN, S.R. & COSTA, D.P. 2003. *The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil*. Memoirs of the New York Botanical Garden. 87

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

LEMOIS-MICHEL, E.L. 2001. *Hepáticas Epifíticas sobre o Pinheiro-Brasileiro no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Ed. Universidade/ UFRGS.

OLIVEIRA-FILHO, A.T. 2009. Classificação das fitofisionomias da América do Sul Cisandina tropical e subtropical: proposta de um novo sistema – prático e flexível – ou uma injeção a mais de caos? *Rodriguésia* 60 (2): 237-258.

PARQUE DO GOIABAL, ITUIUTABA-MG. (2015) Google Maps. Google. Disponível em <https://www.google.com.br/maps/place/Parque+do+Goiabal/@-19.0067233,-49.4493795,1699m/data=!3m1!1e3!4m2!3m1!1s0x94a2317ddf28b825:0x8ae758258c5ff6e2>. Acesso em 18 mar. 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITUIUTABA (Minas Gerais). Informações sobre o município de Ituiutaba, MG. Disponível em www.ituiutaba.mg.gov.br. Acesso em 23 fev. 2014.

RENZAGLIA, K.S.; VILLARREAL, J.C. & DUFF, R.J. 2009. New insights into morphology, anatomy, and systematics of hornworts. In: B. GOFFINET. & A.J. SHAW (eds.). *Bryophyte Biology*. 2ª ed. Cambridge, Cambridge University Press. 139-171.

THIERS, B. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em <http://sweetgum.nybg.org/ih/>. Acesso em 23 fev. 2015.

TROPICOS.ORG. MISSOURI BOTANICAL GARDEN. Disponível em: www.tropicos.org. Acesso em: 28 fev. 2014.

VARÃO, L.F.; CUNHA, I.P.R. & PERALTA, D.F. 2011. Levantamento de Briófitas do distrito Bananal, município de Governador Edison Lobão, Maranhão, Brasil. *Revista de Biologia e Ciências da Terra* 11(2): 88-92.

VISNADI, S.R. 2004. Distribuição da brioflora em diferentes fisionomias de cerrado da Reserva Biológica e Estação Experimental de Mogi-Guaçu, SP, Brasil. *Acta botânica brasileira Instituto de Botânica*. São Paulo-SP. 18(4): 965-973.

YANO, O. 1989. Briófitas. In: O. FIDALGO & V.L.R. BONONI (coords.). *Técnicas de coleta, herborização e preservação de material botânico*. São Paulo: Instituto de Botânica, p. 28-30.

YANO, O. & PERALTA, D.F. 2011. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Briófitas (Anthocerothophyta) Bryophyta e Marchantiophyta). *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 29 (2): 135-299.

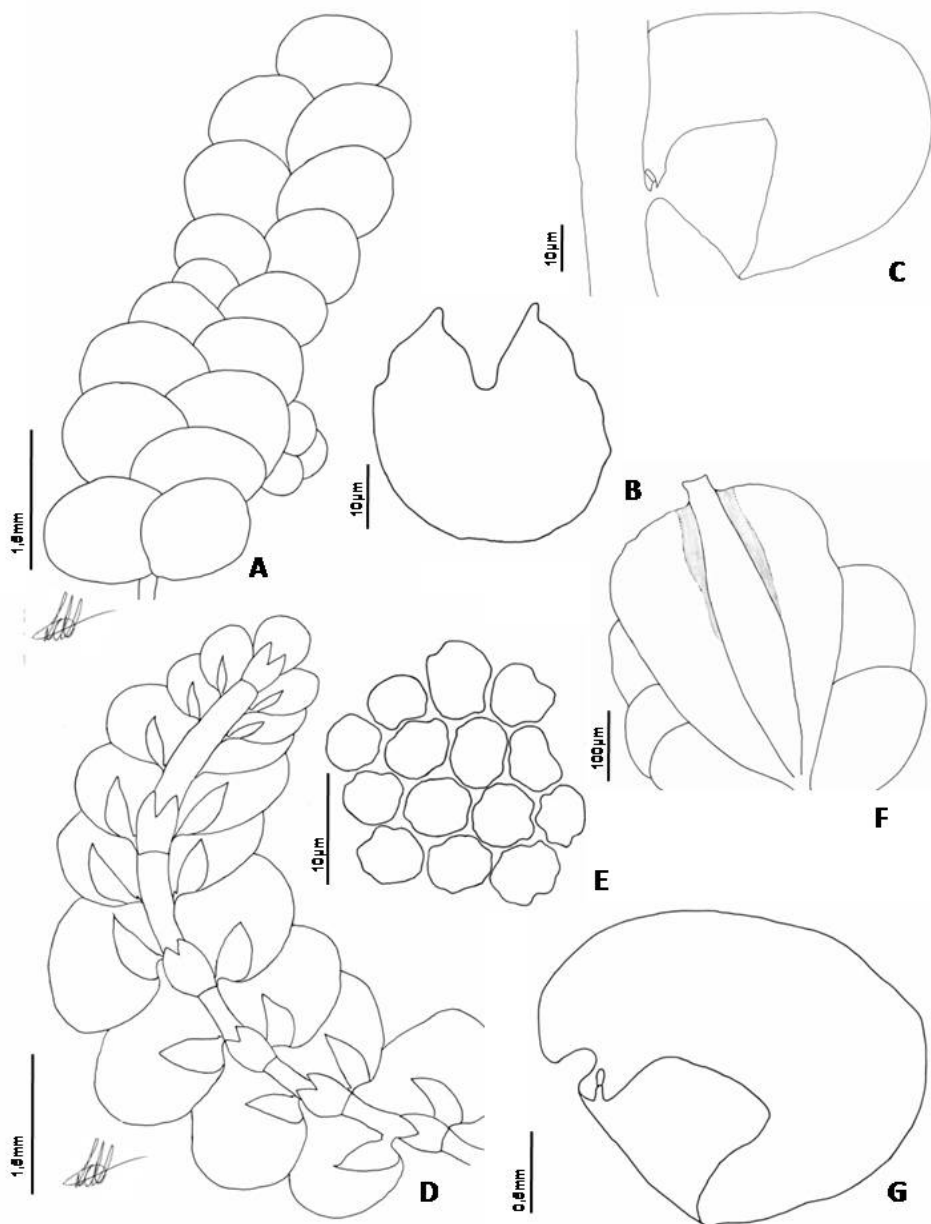


Figura 2. *Frullania platycalyx* Herzog. A. Hábito, vista dorsal. B. Anfigastro. C. Caulídio com filídio e lóbulo. D. Hábito, vista ventral. E. Células medianas do filídio (trigônios). F. Perianto. G. Detalhe do filídio e lóbulo (estilete).

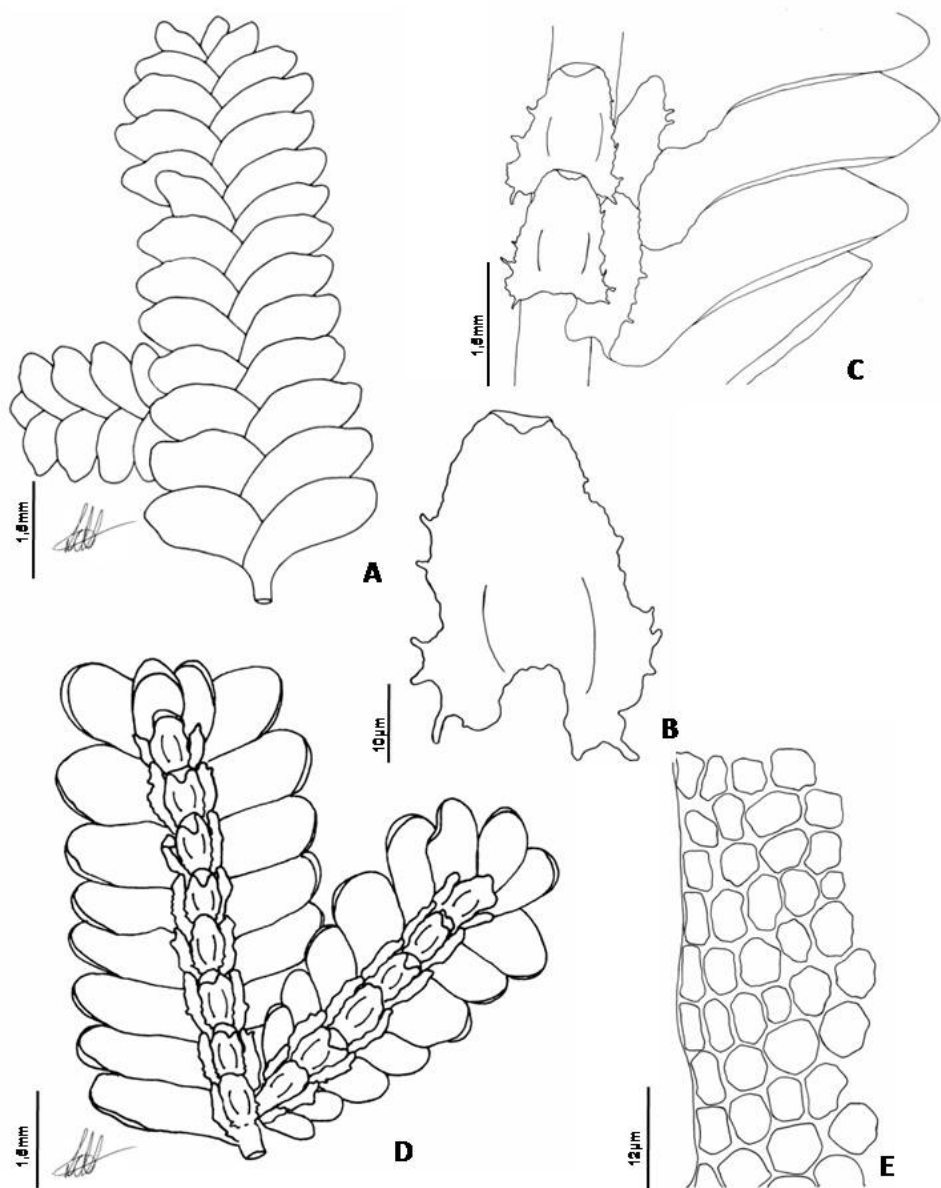


Figura 3. *Porella swartziana* (Weber) Trevis. A. Hábito, vista dorsal. B. Anfigastro. C. Caulídio com filídio, lóbulo e anfigastro. D. Hábito, vista ventral. E. Células da margem do filídio.

DIVERSIDADE DE MUSGOS (BRYOPHYTA) DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA NO MUNICÍPIO DE BARRA DO CHOÇA, BAHIA.

Ana Flávia Alves da Silva Rodrigues¹

Emília de Brito Valente²

Recebido em 31.03.2015, Aceito em 13.05.2015

Abstract

Moss Diversity (Bryophyta) of a fragment of tropical rainforest in the municipality of Barra do Choça, Bahia). The floristic survey of mosses carried out in rain forest fragment in Barra do Choça - Bahia resulted in 31 species belonging to 24 genera and 18 families. Pleurocarpous taxa (66.7%) predominated in relation to acrocarpous (33.3%). Sematophyllaceae (six spp.), Brachytheciaceae (three spp.) and Neckeraceae (three spp.) Had a greater number of species. Rhynchostegium serrulatum and Rhynchostegium scariosum are new records for the State of Bahia. The corticolous communities (42%) followed by epixylous was predominant (40%).

Keywords: Floristic survey, taxonomy, South-west.

Resumo

O levantamento de musgos realizado em um fragmento de Floresta Ombrófila em Barra do Choça - Bahia resultou em 31 espécies pertencentes a 24 gêneros e 18 famílias. Os táxons pleurocárpicos (66,7%) foram superiores aos acrocárpicos (33,3%). Sematophyllaceae (seis spp.), Brachytheciaceae (três spp.) e Neckeraceae (três spp.) apresentaram maior número de espécies. Rhynchostegium serrulatum e Rhynchostegium scariosum constituem novos registros para a Bahia. A comunidade corticícola (42%) foi predominante seguido de epíxila (40%).

Palavras-chave: Levantamento florístico, taxonomia, Sudoeste.

Introdução

As briófitas estão representadas por três divisões: Anthocerotophyta, Marchantiophyta e Bryophyta (Renzaglia *et al.*, 2009; Crandall-Stotler *et al.*, 2009; Goffinet *et al.*, 2009). Esses organismos são encontrados em quase todos os ambientes, desde as florestas pluviais extremamente úmidas até as áreas de pouca umidade como o cerrado, a caatinga e o deserto. Crescem sobre os mais variados substratos tais como troncos vivos ou em decomposição, húmus, superfície de rochas, solos arenosos, argilosos e

¹ Bacharel em Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Estrada do Bem Querer, Km 4, CEP 45083-900, Vitória da Conquista-BA. Email: afasrodrigues@hotmail.com

² Doutora em Biologia Vegetal, Docente da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Estrada do Bem Querer, Km 4, CEP 45083-900, Vitória da Conquista-BA. Email: ebvalente@gmail.com

calcários, folhas vivas, barrancos úmidos e diversos materiais orgânicos ou introduzidos pelo homem (Peralta, 2005).

Existem cerca de 15.100 espécies de briófitas no mundo, das quais 10.000 são musgos, 5.000 hepáticas e 100 antóceros (Gradstein *et al.*, 2001).

A Divisão Bryophyta se diferencia das demais por apresentar gametófitos compostos por caulídios com filídios não divididos e frequentemente costados, geralmente dispostos em espiral; esporófito terminando numa cápsula elevada por uma seta, com peristômio formado por dentes, os quais estão envolvidos na dispersão de esporos (Buck & Goffinet, 2000).

Com base em nomes citados em publicações e herbários, o Brasil possui aproximadamente 20% de todas as briófitas conhecidas no mundo (Shepherd, 2003). No estado da Bahia, a flora de musgos totaliza, atualmente, cerca de 270 espécies, se compiladas as citações dos trabalhos de Bastos *et al.* (1998a, 1998b, 2000), Bastos & Vilas Bôas-Bastos (1998), Bastos & Yano (1993, 2006), Vilas Bôas-Bastos & Bastos (1998), Yano & Bastos (1994), realizados para formações de restinga, campo rupestre, caatinga e área urbana, bem como os “checklists” de Yano (1981, 1989a, 1995, 1996a, 2004, 2006a, 2006b).

A brioflora da região Sudoeste do estado ainda é pouco explorada. Por este motivo, o presente trabalho tem como objetivo realizar o levantamento taxonômico dos musgos (Bryophyta) encontrados em um fragmento de Floresta Ombrófila no município de Barra do Choça (BA), e assim contribuir com o aumento do conhecimento da brioflora da Bahia.

Materiais e métodos

A área de estudo compreende um fragmento de Floresta Ombrófila, localizada no município de Barra do Choça, Bahia (14°54'47.2"S 40°31'38.5"O) em uma altitude de 865 metros. Foram realizadas duas excursões para coleta do material, cujo método baseou-se em Lisboa (1993): material coletado aleatoriamente com auxílio de um canivete, ou manualmente, e acondicionado em sacos de papel pardo, onde foram anotadas informações como local de coleta, comunidade (corticícola – tronco de árvore viva; epíxila – tronco de árvore morta; rupícola – sobre rochas; terrestres – solo).

A identificação do material foi realizada no Laboratório de Botânica da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, com o auxílio de estereomicroscópios, microscópios e literatura especializada como Griffin (1979), Frahm (1991), Lisboa (1993), Reese (1993), Sharp *et al.* (1994), Buck (1998), Peralta (2005), Luiz-Ponzo *et al.* (2006), Almeida *et al.* (2010), Costa *et al.* (2011) e Yano (2011, 2012). A distribuição geográfica das espécies foi baseada no site Flora do Brasil e artigos complementares como Valente (2009, 2011) e Costa *et al.* (2011). O material encontra-se depositado no Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana (HUEFS).

Resultados e discussão

O levantamento resultou em 31 espécies de musgos pertencentes a 24 gêneros e 18 famílias (Tabela 1).

Tabela 1. Espécies de musgos encontradas em fragmento de Floresta Ombrófila, localizada no município de Barra do Choça – Bahia, Brasil.

Família	Espécies	Comunidade
<i>Brachytheciaceae</i>	<i>Rhynchostegium serrulatum</i> * (Hedw.) A. Jaeger.	Epíxila/Corticícola
	<i>Rhynchostegium scariosum</i> * (Taylor) A. Jaeger.	Corticícola
	<i>Meteoridium remotifolium</i> (Müll. Hal.) Manuel	Epíxila/Corticícola
<i>Bryaceae</i>	<i>Bryum billardieri</i> Schwägr.	Epíxila/Corticícola/Rupícola
	<i>Rosulabryum huillense</i> (Welw. & Duby) Ochyra.	Epíxila/Rupícola
<i>Dicranaceae</i>	<i>Leucoloma cruegerianum</i> (Müll. Hal.) A. Jaeger	Epíxila
<i>Fissidentaceae</i>	<i>Fissidens papillosus</i> Sande Lac.	Corticícola
<i>Hypnaceae</i>	<i>Mittenothamnium substriatum</i> (Mitt.) Cardot.	Corticícola
<i>Leucobryaceae</i>	<i>Campylopus filifolius</i> var. <i>humilis</i> (Hornsch.) Mitt.	Corticícola
<i>Leucomiaceae</i>	<i>Leucomium strumosum</i> (Hornsch.) Mitt.	Epíxila
<i>Meteoriaceae</i>	<i>Meteorium nigrescens</i> (Sw. ex Hedw.) Dozy & Molk	Epíxila
<i>Neckeraceae</i>	<i>Porotrichum mutabile</i> (Hook.) Mitt.	Corticícola
	<i>Neckeropsis undulata</i> (Hedw.) Reichardt.	Epíxila
	<i>Porotrichum substriatum</i> (Hampe) Mitt.	Epíxila/Corticícola
<i>Orthotrichaceae</i>	<i>Schlotheimia jamesonii</i> (Arn.) Brid.	Corticícola
<i>Phyllogoniaceae</i>	<i>Phyllogonium viride</i> Brid.	Epíxila
	<i>Phyllogonium fulgens</i> var. <i>viride</i> Renauld & Cardot.	Corticícola
<i>Pilotrichaceae</i>	<i>Callicostella rufescens</i> (Hedw.) A. Jaeger.	Terrícola
	<i>Callicostella pallida</i> (Hornsch.) Ångström	Rupícola/Terrícola
<i>Pottiaceae</i>	<i>Trichostomum tenuirostre</i> (Hook & Taylor.) Lindb.	Rupícola
<i>Pterobryaceae</i>	<i>Orthostichopsis praetermissa</i> W.R. Buck.	Corticícola
	<i>Orthostichidium quadrangulare</i> (Schwägr.) B.H. Allen & Magill.	Corticícola
<i>Racopilaceae</i>	<i>Racopilum tomentosum</i> (Hedw.) Brid.	Epíxila/Corticícola
<i>Rhizogoniaceae</i>	<i>Pyrrhobryum spiniforme</i> (Hedw.) Mitt.	Epíxila
<i>Sematophyllaceae</i>	<i>Acroporium mestrellae</i> (Müll. Hal.) W.R. Buck & A. Schäfer Verwim.	Epíxila/Corticícola
	<i>Acroporium caespitosum</i> (Hedw.) Buck W.R.	Epíxila
	<i>Sematophyllum tequendamense</i> (Hampe.) Mitt.	Corticícola
	<i>Sematophyllum galipense</i> (Müll. Hal.) Mitt.	Epíxila/Rupícola/ Corticícola
	<i>Sematophyllum subpinatum</i> (Brid.) E. Britton.	Epíxila
	<i>Trichosteleum microstegium</i> (Schimp. ex Besch.) A. Jaeger.	Corticícola
<i>Thuidiaceae</i>	<i>Thuidium tomentosum</i> Schimp.	Epíxila

* Novas ocorrências para a Bahia.

Destaca-se que a grande maioria dos musgos registrados aqui (66,7%) pertence ao grupo não taxonômico pleurocárpico. A comunidade corticícola e epíxila, respectivamente 42% e 40%, foram predominantes, seguidas pela rupícola (12%) e terrícola (6%). Tal resultado era esperado devido à grande disponibilidade de troncos vivos e em decomposição em florestas remanescentes de Mata Atlântica. A alta representatividade de briófitas corticícolas em Florestas Tropicais tem sido observada em outros levantamentos (Germano & Pôrto, 2006; Molinaro & Costa, 2001). Neste estudo, 29% das espécies não apresentaram exclusividade por substrato e colonizaram dois ou três tipos diferentes e 71% colonizaram somente um tipo de substrato.

As famílias que apresentaram maior número de espécies foram Sematophyllaceae (seis spp.), Brachytheciaceae (três spp.) e Neckeraceae (três spp.). A brioflora registrada neste trabalho apresenta semelhanças com aquela encontrada por Vilas Bôas-Bastos e Bastos (2009) e Valente *et al.* (2009). Em ambos, a composição, em nível de família, por exemplo, tem Sematophyllaceae como a mais representativa. O substrato onde se desenvolvem também é semelhante, uma vez que as comunidades corticícolas e epíxilas são predominantes.

Dentre as espécies encontradas, duas delas são novas ocorrências para a Bahia: *Rhynchostegium serrulatum* (Hedw.) A. Jaeger e *Rhynchostegium scariosum* (Taylor) A. Jaeger. O gênero *Rhynchostegium*, de modo geral, é comumente encontrado em clima temperado e possui cerca de 100 espécies. Treze destas distribuem-se pelo Brasil nas regiões Nordeste (PE), Centro-oeste (GO, MT e MS), Sudeste (SP) e Sul (PR e RJ), caracterizando-se por apresentar caulídios secundários prostrados, filídios oblongo-lanceolados a lanceolados, ápice agudo, células lineares a longofusiformes, sem papilas, base simples, pouco amplexicaule e margem denticulada na porção mediana superior (Peralta, 2005).

Conclusão

Este estudo, somado a outros levantamentos brioflorísticos em áreas florestais realizados nos últimos anos reforça a importância e necessidade da continuidade desse tipo de estudos, os quais continuam fornecendo novas informações e contribuindo para o registro de novas ocorrências de espécies para o Estado, bem como indicando a necessidade de preservação dos fragmentos florestais.

Agradecimento

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB pela bolsa de Iniciação Científica concedida à primeira autora.

Referências bibliográficas

ALMEIDA, J.S.S. & COSTA, D.P. 2010. *Manual de Briologia*. Rio de Janeiro, Interciência, 222 p.

BASTOS, C.J.P. & YANO, O. 1993. Musgos da zona urbana de Salvador, Bahia, Brasil. *Hoehnea* 20: 23-33.

BASTOS, C.J.P. & YANO, O. 2006. Briófitas de restinga das regiões Metropolitana de Salvador e Litoral Norte do Estado da Bahia, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica* 18: 197-205.

BASTOS, C.J.P.; STRADMANN, M.T. & VILAS BÔAS-BASTOS, S.B. 1998a. Additional contribution to the bryophyte flora from Chapada Diamantina National Park, State of Bahia, Brazil. *Tropical Bryology* 15: 15-20.

BASTOS, C.J.P.; ALBERTOS, B. & VILAS BÔAS, S.B. 1998b. Bryophytes from some caatinga areas in the State of Bahia (Brazil). *Tropical Bryology* 14: 69-75.

BASTOS, C.J.P. & VILAS BÔAS-BASTOS, S.B. 1998. Adições à brioflora (Bryopsida) do Estado da Bahia, Brasil. *Tropical Bryology* 15: 111-116.

BASTOS, C.J.P.; YANO, O. & VILAS BÔAS-BASTOS, S.B. 2000. Briófitas de campos rupestres da Chapada Diamantina, Estado da Bahia, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 23: 357-368.

BUCK, W.R. 1998. Pleurocarpus mosses of the West Indies. *The new York Botanical Garden* 1: 1-401.

BUCK, W.R. & GOFFINET, B. 2000. Morphology and classification of mosses. In: A.J. SHAW & B. GOFFINET (eds.). *Bryophyte Biology*. Cambridge University Press, New York, pp. 71-123.

COSTA, D.P; PÔRTO, K.C; LUZI-PONZO, A.P; LLKIU-BORGES, A.L; BASTOS, C.J.P; CÂMARA, P.E.A.S; PERALTA, D.F; VILAS-BÔAS-BASTOS, S.B.; IMBASSAHY, C.A.A; HENRIQUES, D.K; GOMES, H.C.S; ROCHA, L.M; SANTOS, N.D; DIVEIRO, T.S; VAZ-IMBASSAHY, T.F & CHURCHILL, S.P. 2011. Synopsis of the Brazilian moss flora: checklist, distribution and conservation. *Nova Hedwigia* 93 (3-4): 277-334.

CRANDAL-STOTLER, B. & STOTLER, R. 2000. Morphology and classification of Marchantiophyta. In: A.J. SHAW & B. GOFFINET (eds.). *Bryophyte Biology*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 21-70.

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

GERMANO, S.R. & PÔRTO, K.C. 2006. Bryophyte communities in an Atlantic forest remnant, state of Pernambuco, Brazil. *Cryptogamie, Bryologie* 27: 153-163.

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

GRIFFIN, D. 1979. Guia preliminar para as briófitas frequentes em Manaus e adjacências. *Acta Amazônica* 93: 1-167.

HÄSSEL DE MENDÉNDEZ, G.G. 1988. A proposal for a new classification of the genera within the Anthocerotophyta. *The Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 64: 71-86.

LISBOA, R.C.L. 1993. *Musgos acrocárpicos do estado de Rondônia*. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 272 p.

LUZI-PONZO, A.P; BASTOS, C.J.P; PÔRTO, K.C; COSTA, D.P; CÂMARA, P.E.A.S; LISBOA, R.C.L. & BÔAS-BASTOS, S.V. 2006. *Glossarium Bryologiae: versão brasileira do Glossário Briológico*. Juiz de Fora: Ed. UFJF, 114 p.

MOLINARO, L.C. & COSTA, D.P. 2001. Briófitas do arboreto do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. *Rodriguésia* 81: 107-124.

PERALTA, D.F. 2005. *Musgos (Bryophyta) do Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA), São Paulo, Brasil*. Dissertação de mestrado em Biodiversidade vegetal e meio ambiente, na Área de concentração em plantas avasculares e fungos. São Paulo, 227 p.

REESE, W.D. 1993. Calymperaceae. – *Flora Neotropica*. Monograph 58: 1-102. REFLORA. *Lista de espécies da flora do Brasil*. Disponível em

<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do;jsessionid=2B00670399D1CB89374F03DD8FA8868A>. Acesso em 10 ago de 2013.

SHARP, A.J.; GRUM, H & ECKEL, P.M. 1994. The moss flora of México. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 69:1-1113.

SHEPHERD, G.J. 2003. *Plantas terrestres: Versão preliminar*. Relatório de Avaliação do estado do conhecimento da diversidade biológica do Brasil, 60 p.

VALENTE, E.B.; PÔRTO, K.C. & BASTOS, C.J.P. 2011. Checklist de Briófitas da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica* 21: 111-124.

VALENTE, E.B.; PÔRTO, K.C.; VILAS BÔAS-BASTOS, S.B. & BASTOS, C.J.P. 2009. Musgos (Bryophyta) de um fragmento de Mata Atlântica na Serra da Jibóia, município de Santa Terezinha, BA, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 23(2): 369-375.

VILAS BÔAS-BASTOS, S.B. & BASTOS, C.J.P. 1998. Briófitas de uma área de cerrado no município de Alagoinhas, Bahia, Brasil. *Tropical Bryology* 15: 101-110.

VILAS BÔAS- BASTOS, S.B. & BASTOS, C.J.P. 2009. Musgos pleurocárpicos dos fragmentos de Mata Atlântica da Reserva Ecológica da Michelin, município de Igrapiúna, BA, Brasil. II – Hypnales (Bryophyta: Bryopsida). *Acta Botanica Brasilica* 23(3): 630-643.

YANO, O. & BASTOS, C.J.P. 1994. Musgos do Estado da Bahia, Brasil. *Biologica Brasilica* 6: 9-26.

YANO, O. 1981. A Check list of Brazilian Mosses. *The Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 50: 279-456.

YANO, O. 1989a. An Additional Checklist of the Brazilian Bryophytes. *The Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 66: 371-434.

YANO, O. 1995. A New Additional Annotated Checklist of Brazilian Bryophytes. *The Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 78: 137-182.

YANO, O. 1996. A checklist of the Brazilian Bryophytes. *Boletim do Instituto de Botânica* 10: 47-232.

YANO, O. 2004. Novas ocorrências de briófitas para vários estados brasileiros. *Acta Amazonica* 34: 559-576.

YANO, O. 2006a. Novas adições ao catálogo de briófitas brasileiras. *Boletim do Instituto de Botânica* 17: 1-42.

YANO, O. 2006b. Novas adições às briófitas brasileiras. *Boletim do Instituto de Botânica* 18: 229-233.

YANO, O. 2011. *Catálogo de musgos brasileiros: literatura original, basônimo, localidade-tipo e distribuição geográfica*. São Paulo: Instituto de Botânica, 180 p.

YANO, O. 2012. Catálogo das briófitas (antóceros, hepáticas e musgos) do estado do Espírito Santo, Brasil. *Pesquisas, Botânica* 63: 55-140.

BRIOFLORA DA ILHA DE FERNANDO DE NORONHA, BRASIL

Carla Gomes Pereira¹

Paulo Eduardo A. S. Câmara²

Recebido em 05.03.2015, Aceito em 28.04.2015

Abstract

The archipelago of Fernando de Noronha consists of a group of 21 oceanic islands of volcanic origin, located at a distance of 350 km from Natal, RN and 545 km from Recife, PE. The group of islands has a total area of 26 km² and the main island, Fernando de Noronha, has approximately 18,4 km². Even though several studies on the vegetation of the islands exist, only two are related to bryophytes. One realized in 1891 and another one hundred years later. For this new inventory of bryophytes of Fernando de Noronha, there was realized a visit to the herbarium SP, where 116 vouchers were examined, and two expeditions to the archipelago in 2013 and 2014, with 475 new samples collected. We identified 28 species of bryophytes: two from the Anthocerothophyta Division (Notothyladaceae); three from the Marchantiophyta Division, with three different families; and 23 species of the Bryophyta Division, distributed in eight families, being the Fissidentaceae, with 12 species, the most diverse. Eleven species are new records for the island. Five species previously identified, were not found either in the herbarium or the field. *Riccia ridleyi* A. Gepp, endangered (category CR = Critically Endangered), was found.

Key words: Oceanic islands, inventory, *Riccia ridleyi*.

Resumo

O arquipélago Fernando de Noronha é constituído por um grupo de 21 ilhas oceânicas, de natureza vulcânica, localizado a uma distância de 350 km de Natal, RN e 545 km de Recife, PE. O conjunto de ilhas ocupa uma área total de 26 km² e a principal ilha, Fernando de Noronha, tem aproximadamente 18,4 km². Embora existam vários estudos relacionados à vegetação das ilhas, apenas dois são relacionados à brioflora. Um realizado em 1891, e outro, cem anos depois. Para este novo inventário da brioflora da ilha de Fernando de Noronha, foi realizada uma visita ao Herbário SP, onde 116 exsicatas foram analisadas, e duas expedições ao arquipélago em 2013 e 2014, resultando em 475 novas amostras foram coletadas. Foram identificadas 28 espécies de briófitas: sendo duas da Divisão Anthocerothophyta (Notothyladaceae); três da Divisão Marchantiophyta, divididas em três famílias e 23 espécies da Divisão Bryophyta, distribuídas em oito famílias, sendo a família Fissidentaceae, com 12 espécies, a mais diversa. Onze espécies são novas citações para a ilha. Cinco espécies anteriormente identificadas, não foram encontradas nem em herbário nem em

¹ Mestre em Botânica, Instituto de Ciências Biológicas – UnB, Departamento de Botânica, Brasília, DF. carla_gomes@yahoo.com.br.

² Doutor em Botânica, Instituto de Ciências Biológicas – UnB, Departamento de Botânica, Brasília, DF.

campo. *Riccia ridleyi* A. Gepp, ameaçada de extinção (categoria CR = Criticamente em Perigo), foi encontrada.

Palavras chaves: Ilhas oceânicas, inventário, *Riccia ridleyi*.

Introdução

O arquipélago de Fernando de Noronha é um conjunto de ilhas oceânicas brasileiras situadas no oceano Atlântico Sul equatorial, pertencente ao estado de Pernambuco, localizado a 3°51'S e 32°25' W, a uma distância de 350 km de Natal, Rio Grande do Norte e 545 km de Recife, Pernambuco (Almeida *et al.*, 2002; Castro, 2009). Constitui um grupo de 21 ilhas, ilhotas ou rochedos e lajedos, de natureza vulcânica (Almeida, 1955) (Fig. 1), sua área total é de 26 km², com altitude de 4.000 metros a partir do fundo do mar. A maior e principal ilha, Fernando de Noronha, tem aproximadamente 18,4 km² (Almeida *et al.*, 2002; Castro, 2009). O ponto mais alto do arquipélago é chamado de “Morro do Pico” com 321 metros de altitude acima do nível do mar (Almeida, 1955).

O primeiro a visitar e relatar o arquipélago foi Américo Vespúcio no ano de 1503, por meio da quarta expedição exploratória ao litoral brasileiro comandada por Gonçalo Coelho. Acidentalmente um dos seis navios naufragou e a tripulação utilizou a ilha para abrigo e reabastecimento (Gepp, 1891; Markham, 2005). Em seus relatos, Américo Vespúcio descreve a vegetação da ilha como “um boníssimo porto”, com “numerosas árvores infinitas” e água doce. Em 1832, na expedição do “HMS Beagle”, Charles Darwin visitou a ilha, promoveu as primeiras coletas botânicas e mencionou que ela era coberta por árvores. Contudo, na expedição organizada pela equipe de Ridley (1890), coletas e descrições científicas da vegetação foram registradas, relatando que na ilha havia o predomínio de vegetação herbácea, pois as árvores de grande porte eram cortadas para evitar a construção de jangadas que facilitariam fugas de presos.

A ocupação humana definitiva iniciou-se em 1737, quando Portugal transformou Fernando de Noronha em colônia correccional de presos comuns até 1938; nesse período a ilha passou por intensa transformação antrópica (Teixeira *et al.*, 2003). De 1938 até 1987 a ilha esteve sob administração militar, funcionando como presídio político da União e como posto avançado de defesa durante a Segunda Guerra Mundial. Em 1988, o arquipélago foi reintegrado ao Estado de Pernambuco e com o crescimento populacional, o potencial ambiental do arquipélago foi reconhecido (Teixeira *et al.*, 2003; Mitraud, 2001). Foram criadas duas Unidades de Conservação Federais. A primeira foi instituída em 1986, denominada Área de Proteção Ambiental de Fernando de Noronha (APA-FN) e a segunda, em 1988, denominada Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha (PARNAMAR-FN) (Silva Júnior, 2003).

O clima é tropical, do tipo Aw do sistema de classificação Köppen (Köppen, 1918), com temperatura anual média de 26,5°C (Abdala, 2008). A pluviosidade anual tem uma média de 1350 mm por ano. Essas precipitações estão distribuídas em duas estações anuais bem definidas, uma estação

chuvosa no período de março a maio e uma estação seca no período de agosto a janeiro (Montenegro *et al.*, 2009).

A rede hídrica da ilha de Fernando de Noronha é abastecida, prioritariamente, por fontes artificiais formadas por sistemas de produção de água potável. O principal sistema é o dessalinizador marinho, depois o manancial açude do Xaréu e placas de captação de água pluvial e, com menor capacidade, o sistema de poços tubulares (Tavares *et al.*, 2009).

A flora fanerogâmica do arquipélago, incluindo as exóticas, é composta por cerca de 450 espécies (Batistella, 1993). Segundo Pessenda *et al.*, (2005), numerosas espécies foram introduzidas nos últimos 400 anos, resultando na modificação do ecossistema terrestre original.

De acordo com Abdala (2008) três espécies representantes da flora de Fernando de Noronha são endêmicas, *Combretum rupicola* Ridl. (Combretaceae), *Ficus noronhae* Oliv. (Moraceae) e *Cereus insularis* Hemsl. (Cactaceae). Também são registrados endemismos de espécies de animais, como peixes, aves e lagartos. De forma geral, a vegetação da ilha é caracterizada por Mata Seca e vestígios de Mata Atlântica insular, onde se encontra o único manguezal insular do Atlântico Sul, o Mangue do Sueste (ICMBio, 2013). A flora de Fernando de Noronha tem sido considerada semelhante à caatinga, com predomínio de plantas espinhosas e cactos de 2 a 5 m de altura (Vital *et al.*, 1991), presença de gramíneas, de espécies arbustivas de pequeno porte, bem como de áreas florestais alteradas (Gouveia *et al.*, 2005).

O grupo das Briófitas, no sentido amplo, é composto pelas divisões Anthocerothophyta (Antóceros), Marchantiophyta (Hepáticas) e Bryophyta (Musgos) (Goffinet *et al.*, 2009). São plantas de pequeno porte, avasculares e morfologicamente simples na escala evolutiva. Apresentam como característica singular o gametófito dominante e de vida livre. É um grupo bastante diverso, com cerca de 25 mil espécies, podendo habitar os mais diversos ambientes (Costa *et al.*, 2010) Por formar tapetes, as briófitas servem como substrato para o desenvolvimento de cianobactérias, algas, fungos, animais e outras plantas (Fernández & Serrano, 2009; Gradstein *et al.*, 2001). Apresentam propriedades medicinais, valor cultural e econômico (Fernández & Serrano, 2009).

O primeiro levantamento da brioflora do Arquipélago de Fernando de Noronha foi realizado por Gepp (1891). Em sua pesquisa foi citada uma espécie, *Calymperes palisotii* Schwägr., dois gêneros de musgos, *Tortula* Hedw. e *Hypnum* Hedw., e apenas uma espécie de hepática (nova para a ciência), *Riccia ridleyi* A. Gepp.

O segundo levantamento foi realizado cem anos depois por Vital *et al.*, (1991), com 22 táxons listados, sendo dois de antóceros: *Notothylas breutellii* (Gottsche) Gottschee e *Notothylas vitalii* Udar & D. K. Singh; três de hepáticas: *Frullania ericoides* (Nees) Mont, *Lejeunea laetevirens* Nees & Mont., *Riccia* L.; e dezessete táxons de musgos: *Bryum coronatum* Schwägr., *Pohlia* Hedw., *Calymperes palisotii*, *Fissidens bryoides* Hedw., *F. elegans* Brid., *F. hornschurchii* Mont., *F. submarginatus* Bruch, *F. microcladus* var. *pussillissimus* (Steere) R. A. Pursell, *F. palmatus* Hedw., *F. goyazensis* Broth, *F. zollingeri*

Mont., *Octoblepharum albidum* Hedw., *Hyophiladelphus agrarius* (Hedw.) R. H. Zander., *Plaubelia sprengelii* (Schwägr.) R. H. Zander, *Splachnobryum obtusum* (Brid.) Müll. Hal. e *Entodontopsis leucostega* (Brid.) W. R. Buck & Ireland. *Tortula* Hedw. e *Hypnum* Hedw. não foram citados no segundo levantamento.

Esse trabalho tem como objetivo realizar um novo inventário da brioflora da Ilha de Fernando de Noronha, com chaves, ilustrações e comentários, bem como verificar se as espécies encontradas por Vital *et al.* (1991) ainda permanecem na ilha 35 anos após a última coleta. Com isso, contribuir para o monitoramento e preservação da brioflora após a criação das Unidades de Conservação Ambiental (UC) de Fernando de Noronha.

Material e métodos

Foi feita uma visita ao herbário do Instituto de Botânica de São Paulo (SP) em setembro de 2013 onde foram analisadas 115 exsiccatas de briófitas de Fernando de Noronha, coletadas por Daniel Vital em 1978 (39 amostras feitas em seis dias), e também as coletas de Olga Yano & Denise Pinheiro da Costa, feitas em 1989 (76 amostras feitas em 20 dias). Todas as amostras foram analisadas e reidentificadas, observando-se as informações contidas nos envelopes. A partir disso, delimitaram-se as áreas de coletas na tentativa de reproduzir o máximo possível as mesmas rotas das coletas anteriores, bem como explorar as áreas que ainda não haviam sido coletadas.

Foram então realizadas duas expedições à ilha, com duração média de nove dias cada, a primeira em novembro de 2013, período de seca, com 180 amostras coletadas, e a segunda em maio de 2014, período de chuvas, onde 295 amostras foram coletadas. No total foram coletadas 475 amostras nas duas expedições (Tab. 1), em aproximadamente 70 pontos de coleta (Fig. 1).

As briófitas foram coletadas segundo a metodologia de Yano (1984). Ou seja, coletadas manualmente, juntamente com parte do substrato ou com o auxílio de um canivete ou espátula e acondicionadas em sacos de papel pardo devidamente identificado com dados referentes ao local, data, tipo de substrato e ecossistema. As identificações das plantas foram feitas através de literatura especializada e depois depositadas no herbário da Universidade de Brasília (UB).

Os sistemas de classificação adotados para as identificações das plantas foram baseados em Renzaglia & Vaughn (2009) para antóceros, Crandall-Stotler *et al.* (2009) para hepáticas e Goffinet *et al.* (2009) para musgos. A distribuição geográfica foi baseada em Costa *et al.* (2011) e na Lista de Espécies da Flora do Brasil (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>).

Para o tratamento taxonômico foi utilizado microscópio estereoscópico (lupa), marca: Nikon, modelo: SMZ445, nos aumentos de 0,8 a 3,5 vezes; microscópio óptico marca: Nikon, modelo: Eclipse E200, nos aumentos de 4, 10 e 40 vezes, e chaves de identificação. Os aspectos gerais de cada amostra foram analisados a partir da reidratação e montagem em lâminas semi-permanentes com solução de Hoyer (Anderson, 1954). Duplicatas foram enviadas ao herbário do Instituto de Botânica de São Paulo (SP).

Os critérios utilizados para definir a raridade de uma espécie foram adotados com base na frequência de ocorrência das espécies (Schumacker, 1985) em cada ponto de coleta. Segundo (Virtanen, 2014) as frequências de ocorrência local e global de briófitas não são necessariamente similares, visto que os fatores que determinam a dinâmica de distribuição estão ligados ao grau de limitação de dispersão. Com isso, considerando que o Arquipélago é isolado geograficamente, optou-se por denominar como espécie rara aquelas que foram encontradas em apenas um ou dois pontos de coleta na Ilha de Fernando de Noronha.

Tabela 1: Síntese das expedições realizadas em Fernando de Noronha, seus respectivos coletores, período de coletas e número de coletas.

	DATA	COLETOR	PERÍODO	COLETAS	TOTAL
VISITA AO HERBÁRIO SP SETEMBRO DE 2013	JULHO DE 1978	DANIEL VITAL	6 DIAS	39 AMOSTRAS	115 EXSICATAS ANALISADAS
	NOVEMBRO DE 1989	OLGA E DENISE	20 DIAS	76 AMOSTRAS	
PRIMEIRA EXPEDIÇÃO	NOVEMBRO DE 2013 (SECA)	CARLA, MICHELINE E PAULO	8 DIAS	180 AMOSTRAS	475 AMOSTRAS COLETADAS
SEGUNDA EXPEDIÇÃO	MAIO DE 2014 (CHUVOSA)	CARLA E NÍVEA	9 DIAS	295 AMOSTRAS	
					590

Resultados

Um total de 590 exsicatas foi analisado. Deste, 115 amostras estavam depositadas no Instituto de Botânica de São Paulo (SP) e 475 amostras foram coletadas durante as expedições de 2013 e 2014. Foram identificadas 28 espécies de briófitas, sendo que duas são da Divisão Anthocerothophyta, representada pela família Notothyladaceae; três são de Marchantiophyta, representadas pelas famílias Frullaniaceae, Lejeuneaceae e Ricciaceae e 23 espécies são de Bryophyta, distribuídas em oito famílias (Tab. 2). A família mais representativa dentre os musgos foi a Fissidentaceae, com 11 espécies. As espécies com o maior número de ocorrências na ilha são *Calymperes*

palisotii Schwägr. e *Entodontopsis leucostega* (Brid.) Buck & Ireland, o único musgo pleurocárpico registrado.

Onze espécies são novas citações para a ilha (*Bryum atenense* R.S. Williams, *Fissidens angustifolius* Sull., *F. crispus* Mont., *F. curvatus* Hornsch., *F. flaccidus* Mitt., *F. lagenarius* Mitt., *F. lindbergii* Mitt., *Gemmabryum apiculatum* (Schwägr.) J.R. Spence & H.P. Ramsay, *G. subapiculatum* (Hampe) J.R. Spence & H.P. Ramsay, *Notothylas orbicularis* (Schwein.) Sull. e *Philonotis cernua* (Wilson) D.G. Griffin & W.R. Buck. Outros cinco táxons, anteriormente citados por Vital *et al.* (1991), não foram encontrados no herbário SP e nem nas novas coletas de 2013 e 2014. São eles: *Fissidens elegans*, *F. microcladus* var. *pussillissimus*, *Notothylas vitalii*, *Octoblepharum albidum* e *Pohlia* sp.

Além disso, seis espécies foram consideradas raras, ou seja, com uma ou duas ocorrências em pontos distintos, como é caso de *Bryum atenense*, *Dicranella varia*, *Fissidens curvatus*, *F. lagenarius*, *F. submarginatus* e *Philonotis cernua*.

Tabela 2: Representatividade das famílias e suas respectivas espécies identificadas. * Espécies com nova citação para Ilha de Fernando de Noronha.

FAMÍLIA		ESPÉCIES
ANTHOCEROTOPHYTA	NOTOTHYLADACEAE	<i>NOTOTHYLAS BREUTELII</i> (GOTTSCHE) GOTTSCHE <i>NOTOTHYLAS ORBICULARIS</i> (SCHWEIN.) SULL.*
MARCHANTIOPHYTA	JUBULACEAE	<i>FRULLANIA ERICOIDES</i> (NEES EX MART.) MONT.
	LEJEUNEACEAE	<i>LEJEUNEA LAETEVIRENS</i> NEES & MONT.
	RICCIACEAE	<i>RICCIA RIDLEYI</i> A. GEPP
BRYOPHYTA	BARTRAMIACEAE	<i>PHILONOTIS CERNUA</i> (WILSON) D.G. GRIFFIN & W.R. BUCK*
	BRYACEAE	<i>BRYUM ATENENSE</i> R.S. WILLIAMS* <i>BRYUM CORONATUM</i> SCHWÄGR. <i>GEMMABRYUM APICULATUM</i> (SCHWÄGR.) J.R. SPENCE & H.P. RAMSAY* <i>GEMMABRYUM SUBAPICULATUM</i> (HAMPE) J.R. SPENCE & H.P. RAMSAY*
	CALYMPERACEAE	<i>CALYMPERES PALISOTII</i> SCHWÄGR.
	DICRANACEAE	<i>DICRANELLA VARIA</i> (HEDW.) SCHIMP.

FISSIDENTACEAE	<i>FISSIDENS ANGUSTIFOLIUS</i> SULL.* <i>FISSIDENS BRYOIDES</i> HEDW. <i>FISSIDENS CRISPUS</i> MONT.* <i>FISSIDENS CURVATUS</i> HORNSCH.* <i>FISSIDENS FLACCIDUS</i> MITT.* <i>FISSIDENS GOYAZENSIS</i> BROTH. <i>FISSIDENS HORNSCHUCHII</i> MONT. <i>FISSIDENS LAGENARIUS</i> MITT.* <i>FISSIDENS LINDBERGII</i> MITT.* <i>FISSIDENS PALMATUS</i> HEDW. <i>FISSIDENS SUBMARGINATUS</i> BRUCH <i>FISSIDENS ZOLLINGERI</i> MONT.
POTTIACEAE	<i>HYOPHILADELPHUS AGRARIUS</i> (HEDW.) R.H. ZANDER <i>PLAUBELIA SPRENGELII</i> (SCHWÄGR.) R.H. ZANDER
SPLACHNOBRYACEAE	<i>SPLACHNOBRYUM OBTUSUM</i> (BRID.) MÜLL. HAL.
STEREOPHYLLACEAE	<i>ENTODONTOPSIS LEUCOSTEGA</i> (BRID.) BUCK & IRELAND

Chave artificial para espécies de Anthocerotophyta

1. Esporos marrons a pretos, presença de pseudoelatórios ***Notothylas breutelii***
 1. Esporos amarelados, ausência de pseudoelatórios.... ***Notothylas orbicularis***

Notothyladaceae

Notothylas breutelii (Gottsche) Gottsche, *Bot. Zeitung (Berlin)* 16(15): 21. 1858.

Gametófito taloso, de cor verde escura, formando rosetas prostradas ao substrato. Cápsula abrindo por duas valvas; columela desenvolvida; esporos de cor marrom a preto; pseudoelatórios pequenos e globosos.

Material examinado: BRASIL. **PE: Fernando de Noronha**, Morro do Pico, 31/VII/1978, em rochas cobertas com uma fina camada de solo, sob uma vegetação baixa, *D.M. Vital* 8321 (SP133192); Forte dos Remédios, 03/VIII/1978, solo úmido, à sombra, *D.M. Vital* 8341 (SP133199); Morro de Farol, 03/VIII/1978, solo úmido na mata secundária, *D.M. Vital* 8335 (SP133197).

Distribuição geográfica: América tropical. No Brasil: BA, ES, MA, MS, PE, SP e Ilha de Fernando de Noronha.

Comentários: *Notothylas breutelii* foi identificada como *N. vitali* por Vital *et al.* (1991), que tem como características esporos amarelados e presença de elatórios. No entanto, os exemplares existentes no herbário SP e identificados como tal, demonstram esporos de cor marrom a pretos e pseudoelatórios, que são características de *N. breutelii*. Espécie encontrada em solos de áreas abertas, pouco sombreadas e úmidas. Amostras frequentemente encontradas associadas a *Fissidens bryoides* e *F. lindbergii*. Nas expedições de 2013 e 2014 foram coletadas várias amostras de *Notothylas* sp., porém sem estruturas de reprodução, o que impossibilitou a confirmação da espécie.

***Notothylas orbicularis* (Schwein.) Sull., Amer. J. Sci. Arts, 51: 75. 1846.**

Gametófito taloso, de cor verde escura, formando rosetas prostradas ao substrato. Cápsula abrindo por um opérculo; ausência de columela; esporos de cor amarelada; ausência de pseudoelatórios.

Material examinado: BRASIL. **PE: Fernando de Noronha**, Alto Dois Abraços, 31/VII/1978, em solo úmido ao longo da estrada, *D.M. Vital* 8326 (SP133194).

Distribuição geográfica: América do Norte, Europa, Japão e África. No Brasil: AM, CE, PE e Ilha de Fernando de Noronha.

Comentários: Nova citação para Fernando de Noronha. As plantas analisadas foram encontradas, em solos úmidos, associadas a *Fissidens bryoides* e *F. lindbergii*. Os esporófitos de *Notothylas orbicularis* apresentam tamanhos menores que *N. breutelii*.

Chave artificial para espécies de Marchantiophyta

1. Gametófito taloso..... ***Riccia ridleyi***
1. Gametófito folhoso..... 2
 2. Gametófito verde escuro a marrom avermelhado; lóbulo sacado; trigônios presentes ***Frullania ericoides***
 2. Gametófito verde claro a amarelado; lóbulo não sacado, trigônios ausentes ***Lejeunea laetevirens***

Frullaniaceae

***Frullania ericoides* (Nees) Mont., Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 2, 12: 51.1839.**

Gametófito folhoso, cor verde escuro a vermelho-amarronzado, com ramificações irregulares; anfigastro bifido; células do filídio arredondadas a alongadas, com paredes formando trigônios; lóbulo sacado com abertura voltada para a base do caulídio. Esporófito não visualizado. Segundo Gradstein & Costa (2003) apresenta perianto curto, cápsula globosa, perianto quilhado e verrucoso.

Material examinado: BRASIL. **PE: Fernando de Noronha**, Morro do Pico, 31/VII/1978, rochas nuas, quase no topo do morro, *D.M. Vital* 8313 (SP133187); Alto Dois Abraços, 02/VIII/1978, tronco vivo, na mata secundária, próximo ao morro, *D.M. Vital* 8334 (SP133196); Capim Açú (Sapata), 04/XI/2013, tronco vivo, 159 m alt., *Pereira et al.* 136 (UB169841); Morro do Francês, 06/XI/2013, rocha ao longo da estrada, 195 m alt., *Pereira et al.* 193 (UB169899).

Distribuição geográfica: África, Austrália, América do Norte, América do Sul, Ásia. No Brasil: AC, AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, RJ, RR, RS, SC, SE, SP e Ilha de Fernando de Noronha.

Comentários: *Frullania ericoides* foi encontrada tanto no período seco quanto no chuvoso. Planta facilmente distinguível de *Lejeunea laetevirens*, por sua tonalidade mais escura, principalmente nos indivíduos mais antigos. Os

filídios escurinhos também são outra característica bastante comum nesta espécie. Os lóbulos podem aparecer mais abertos, não sacados.

Lejeuneaceae

***Lejeunea laetevirens* Nees & Mont., Hist. Phys. Cuba, Bot., Pl. Cell, 469. 1842.**

Gametófito folhoso, de cor verde clara a amarelada. Caulídio de coloração na mesma tonalidade que os filídios e mede de 3-4 células de largura; anfigastro bifido, merófito formado por duas células. Células do filídio isodiamétricas, trigônios ausentes, ápice cuculado a obtuso; lóbulos não sacados de aparência inflada. Esporófito não visualizado. Segundo Gradstein & Costa (2003) apresenta perianto quilhado.

Material examinado: BRASIL. **PE: Fernando de Noronha**, Morro do Pico, 31/VII/1978, grandes rochas na base do morro, *D.M. Vital* 8311 (SP133186); Alto Dois Abraços, 02/VIII/1978, tronco vivo, na mata secundária, *D.M. Vital* 8333 (SP133195); Morro da Madeira, 17/XI/1989, rocha exposta, de frente para ilha Cabeluda, *D.P. Costa & O. Yano* 1024 (SP228595); Morro do Piquinho, 01/XI/2013, rocha, 147 m alt., *Pereira et al.* 52 (UB169760); Capim Açú (Sapata), 04/XI/2013, tronco vivo, 159 m alt., *Pereira et al.* 114 (UB169818).

Distribuição geográfica: América do Norte, América do Sul, Ásia. No Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, RJ, RN, RR, RS, SC, SE, SP e Ilha de Fernando de Noronha.

Comentários: Hepática bem distribuída na mata do Capim Açú (Ponta da Sapata) e no Morro do Piquinho. Espécie xero-tolerante (Gradstein & Costa, 2003), pode ser encontrada tanto na época seca quanto na chuvosa, cobrindo grandes paredes de rochas, de hábito frequentemente epífita, hospedada em troncos vivos e rochas. Algumas amostras foram encontradas associadas a *Calymperes palisotii* e *Frullania ericoides*. Os lóbulos apresentam 1-2 dentes (uma célula de cada lado) e papila hialina, algumas vezes ausente. Na ilha, foram encontradas apenas duas hepáticas folhosas. *Lejeunea laetevirens* pode ser facilmente distinguida de *F. ericoides*, por sua cor verde claro e por apresentar lóbulos não sacados.

Ricciaceae

***Riccia ridleyi* A. Gepp, J. Linn. Soc., Bot., 27: 74. 1890.**

Hepática talosa, talo sulcado na região mediana e às vezes bifurcado. Células diferenciadas (escamas) de cor violeta na margem dos talos. Esporófitos não visualizados. Segundo Gradstein & Costa (2003) apresenta esporófito embutido no talo, cápsula globosa, sem pé e nem seta.

Material examinado: BRASIL. **PE: Fernando de Noronha**, Morro do Pico, 31/VII/1978, rochas no topo do morro, *D.M. Vital* 8314 (SP133188); Alto da Bandeira, 04/VIII/1978, solo, na mata rala, já na descida do morro, *D.M. Vital* 8347 (SP133200); Praia do Americano, 04/V/2014, solo ao longo da trilha, 32 m alt., *Pereira et al.* 219 (UB174407); Idem, 04/V/2014, solo entre rochas,

na formação rochosa de frente para a praia, 52 m alt., *Pereira et al.* 241 (UB174429); Trilha grande do Atalaia, 08/V/2014, solo entre rochas, 62 m alt., *Pereira et al.* 380 (UB174568); Primeiro Mirante da Sapata, 09/V/2014, solo, 32 m alt., *Pereira et al.* 451 (UB174639); Base do Morro do Abreu, 09/V/2014, solo, 38 m alt., *Pereira et al.* 464 (UB174653); Segundo Mirante para Baía dos Golfinhos, 10/V/2014, solo, 64 m alt., *Pereira et al.* 481 (UB174569); Mirante para Praia do Sancho, 10/V/2014, solo entre rochas, 61 m alt., *Pereira et al.* 497 (UB174677).

Distribuição geográfica: América do Sul (Venezuela e Peru). No Brasil: Ilha de Fernando de Noronha.

Comentários: *Riccia ridleyi* é considerada uma espécie rara para o Brasil, com ocorrência apenas para Fernando de Noronha, Venezuela e Peru. Está na lista de flora brasileira ameaçada de extinção na categoria CR (Criticamente em Perigo), critérios B2ab (i, ii, iii) (CNCflora, 2015). Durante a segunda expedição, na estação chuvosa, essa espécie foi encontrada formando populações em vários pontos da ilha.

Chave artificial para espécies de Bryophyta

1. Plantas pleurocárpicas *Entodontopsis leucostega*
1. Plantas acrocárpicas 2
 2. Filídios em disposição dística, presença de lâmina vaginante 3
 2. Filídios em disposição radial, ausência de lâmina vaginante 14
3. Limbídio apenas na lâmina vaginante 4
3. Limbídio em todo o filídio 6
 4. Limbídio apenas na lâmina vaginante de todos os filídios *Fissidens submarginatus*
 4. Limbídio apenas na lâmina vaginante da maioria dos filídios 5
5. Células da lâmina do filídio quadráticas a pentagonais, célula apical hialina presente *Fissidens hornschurchii*
5. Células da lâmina do filídio arredondadas e irregulares, célula apical hialina ausente *Fissidens lagenarius*
 6. Células da lâmina do filídio lisas 7
 6. Células da lâmina do filídio unipapilosas 12
7. Gametófitos flabelados, mais largos do que longos 8
7. Gametófitos não flabelados, mais longos do que largos 10
 8. Células da lâmina do filídio curto-retangulares a arredondadas, nódulos axilares presentes no caulídio *Fissidens zollingeri*
 8. Células da lâmina do filídio romboidais a retangulares ou irregulares, nódulos axilares ausentes 9

9. Células da lâmina do filídio com paredes sinuosas, células da região mediana não diferenciadas e dispostas em fileiras paralelas com relação à costa ***Fissidens flaccidus***
9. Células da lâmina do filídio com paredes não sinuosas, células da região mediana diferenciadas e dispostas em diagonal com relação à costa ***Fissidens palmatus***
10. Limbídio biestratoso, filídios linear-lanceolados a oblongo-anceolados ***Fissidens curvatus***
10. Limbídio uniestratoso, filídios oblongos a oblongo-ovalados 11
11. Nódulos axilares hialinos presentes, células dos filídios organizadas em fileiras distintas ***Fissidens crispus***
11. Nódulos axilares hialinos ausentes, células dos filídios não organizadas em fileiras distintas ***Fissidens bryoides***
12. Células do filídio hexagonais a romboidais, com paredes sinuosas, costa subpercurrente (finalizando 11-18 células abaixo do ápice) ***Fissidens lindbergii***
12. Células do filídio curto-hexagonais, quadráticas ou arredondadas, sem paredes sinuosas, costa percurrente ou curto-excurrente 13
13. Células justacostais longo retangulares na base da lâmina vaginante ***Fissidens angustifolius***
13. Células justacostais curto retangulares a quadráticas na base da lâmina vaginante ***Fissidens goyazensis***
14. Costa larga, com 6-10 células de largura, células da região basal hialinas 15
14. Costa estreita, com 2-6 células de largura, células da região basal não hialinas 17
15. Base dos filídios com células hialinas distinguindo-se de forma abrupta das células clorofiladas, presença de teníolas ***Calymperes palisotii***
15. Base dos filídios com células hialinas distinguindo-se de forma gradual das células clorofiladas ou não diferenciadas, ausência de teníolas 16
16. Costa coberta por células retangulares na superfície ventral, ausência de células mamilosas no ápice do filídio ***Hyophiladelphus agrarius***
16. Costa coberta por células quadradas a arredondadas na superfície ventral, presença de células mamilosas no ápice do filídio ***Plaubelia sprengelii***
17. Filídios com margem distinta, células da borda da região mediana superior diferenciadas a pouco diferenciadas 18
17. Filídios sem margem distinta, células da borda do ápice pouco diferenciadas 21
18. Ápice dos filídios apiculado e células da base arredondadas ***Gemmabryum apiculatum***

18. Ápice dos filídios acuminados e células da base quadráticas a curto retangulares..... 19
19. Margem dos filídios inteira na porção mediana superior..... ***Bryum atenense***
19. Margem dos filídios levemente denteada na porção mediana superior..... 20
20. Caulídios levemente avermelhados na base, costa estreita, com 2-4 células de largura, filídios agrupados no ápice do caulídio..... ***Bryum coronatum***
20. Caulídios esverdeados, costa forte, com 4-6 células de largura, filídios não agrupados no ápice do caulídio..... ***Gemmabryum subapiculatum***
21. Filídios oblongos a ligulados, com margem lisa a levemente crenulada no ápice ***Splachnobryum obtusum***
21. Filídios lanceolados, estreitamente ovalado-lanceolados a linear-lanceolados, com margem serrulada na região mediana superior 22
22. Filídios estreitamente ovalado-lanceolados, células da região mediana superior do filídio mamilosas ***Philonotis cernua***
22. Filídios estreitamente lanceolados a linear-lanceolados, células da região mediana superior do filídio proradas ***Dicranella varia***

Bartramiaceae

***Philonotis cernua* (Wilson) D.G. Griffin & W.R. Buck, Bryologist 92(3): 376. 1989.**

Gametófitos verde-amarelados; filídios em disposição radial, lanceolados a estreitamente ovalado-lanceolados; ápice acuminado; costa estreita, com 2-6 células de largura, percurrente. Células da margem do filídio serrulada a partir da região mediana superior. Células da lâmina do filídio retangulares e mamilosas a partir da região mediana superior e células da região basal lisas. Esporófito não visualizado. Segundo Sharp *et al.* (1994), a espécie apresenta esporófito inclinado a reto, com cápsula globosa e peristômio ausente.

Material examinado: BRASIL. **PE: Fernando de Noronha**, Vila dos Remédios, 05/V/2013, solo entre rochas, próximo à Igreja dos Remédios, 49 m alt., *Pereira et al.* 273 (UB174461); Morro da Madeira, 17/XI/1989, rocha, *D.P. Costa & O. Yano* 1034 (SP228605).

Distribuição geográfica: África, América do Norte, América do Sul, Ásia. No Brasil: CE, DF, GO, MA, MG, MT, PB, PR, RJ, RS, SC, SE, SP e Ilha de Fernando de Noronha.

Comentários: Nova citação para Fernando de Noronha, porém rara neste local, pois foi encontrada apenas na Vila dos Remédios e em pouca quantidade.

Bryaceae

***Bryum atenense* R.S. Williams, Bull. New York Bot. Gard. 6(21): 231. 1909.**

Gametófitos verde-claros, caulídios curtos. Filídios em disposição radial, oblongos a oblongo-lanceolados; ápice acuminado formando aristas; costa

estreita, com 2-6 células de largura, longo-excurrente. Células da borda diferenciadas, formando margem com uma célula de largura, inteira na porção mediana superior. Células da lâmina do filídio lisas, células da região mediana hexagonais e células da região basal quadráticas a curto-retangulares. Esporófito não visualizado. Segundo Sharp *et al.* (1994), o gênero apresenta esporófito terminal, com cápsula piriforme e peristômio duplo.

Material examinado: BRASIL. **PE: Fernando de Noronha**, Estrada velha do Sueste, indo para o Morro do Abreu, 09/V/2014, em solo, 43 m alt., *Pereira et al.* 453 (UB174642).

Distribuição geográfica: América do Sul (Bolívia). No Brasil: GO, MT, MS e Ilha de Fernando de Noronha.

Comentários: Nova citação para Fernando de Noronha, rara neste local, pois foi encontrada apenas nas proximidades do Morro do Abreu. Apresenta similaridade morfológica com *Gemmabryum subapiculatum*. *Bryum atenense* distingue-se principalmente por apresentar gametófito muito pequeno e delicado, além de apresentar filídios mais curtos e com células quadráticas a curto-retangulares na base dos filídios.

***Bryum coronatum* Schwägr., Spec. Musc. Frond., Suppl. 1(2): 103–104, pl. 71. 1816.**

Gametófitos verde-amarronzados, caulídios avermelhados na base. Filídios em disposição radial, agrupados no ápice do caulídio, oblongo-lanceolados a ovalados; ápice agudo; costa estreita, com 2-4 células de largura, excurrente. Células da borda diferenciadas, alongadas, formando margem com 1-2 células de largura, levemente denteada na porção mediana superior. Células da lâmina do filídio lisas, células da região mediana hexagonais a longo-hexagonais e células da região basal retangulares. Esporófito não visualizado. Segundo Sharp *et al.* (1994), a espécie apresenta esporófito terminal, longo com cápsula pêndula e peristômio duplo.

Material examinado: BRASIL. **PE: Fernando de Noronha**, Morro do Piquinho, 01/XI/2013, solo, na base do morro, 147 m alt., *Pereira et al.* 63 (UB169770); Praça Flamboyant, 05/V/2014, solo, 93 m alt., *Pereira et al.* 250 (UB174438); Vila dos Remédios, 05/V/2014, cimento, nas ruínas do antigo presídio, ao lado do palácio São Miguel, 75 m alt., *Pereira et al.* 254 (UB174442); Cemitério, 07/V/2014, cimento entre a mureta, 98 m alt., *Pereira et al.* 339 (UB174528).

Distribuição geográfica: África, América Central, América do Norte, América do Sul, Ásia, Oceania. No Brasil: AC, AM, BA, CE, DF, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PI, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP e Ilha de Fernando de Noronha.

Comentários: Espécie encontrada em associação com *Gemmabryum apiculatum*, *G. subapiculatum* e *Splachnobryum obtusum*. Planta bastante similar a *Bryum atenense* por apresentar caulídios levemente avermelhados, principalmente nos exemplares coletados na estação seca e a *Gemmabryum subapiculatum* pelo comprimento e disposição dos filídios no gametófito. *B. atenense* difere de *B. coronatum* principalmente por apresentar o ápice do

filídio acuminado e difere de *G. subapiculatum* por apresentar células da região basal mais compridas, ou seja, longo-retangulares.

***Gemmabryum apiculatum* (Schwägr.) J.R. Spence & H.P. Ramsay.** *Phytologia* 87(2): 65. 2005.

Gametófitos verde-amarelados a avermelhados. Filídios em disposição radial, oblongos a oblongo-lanceolados, côncavos; ápice apiculado; costa estreita, com 2-6 células de largura, percurrente. Células da borda pouco diferenciadas, margem inteira em todo o filídio. Células da lâmina do filídio lisas, células da região mediana oblongo-romboidais e da região basal arredondadas a quadráticas. Esporófito não visualizado. Segundo Sharp *et al.* (1994), a espécie apresenta esporófito delgado, com cápsula horizontal e oblongo-piriforme e peristômio duplo.

Material examinado: BRASIL. **PE: Fernando de Noronha**, Alojamento do ICMBio, 03/XI/2013, solo, 55 m alt., *Pereira et al.* 106 (UB169811); Sítio Leão (antigo viveiro de Mudás do projeto Tamar), 05/XI/2013, solo, 51 m alt., *Pereira et al.* 161-A (UB169867); Morro do Piquinho, 06/VI/2014, solo entre rochas, na base do morro, 164 m alt., *Pereira et al.* 297 (UB174486); Praia do Leão, 07/VI/2014, solo entre rochas, de frente para a praia, 25 m alt., *Pereira et al.* 340 (UB174529); ICMBio, 08/VI/2014, solo, 55 m alt., *Pereira et al.* 353 (UB174541).

Distribuição geográfica: América do Sul e Austrália. No Brasil: AC, AM, BA, CE, DF, MA, MG, PA, PI, PB, PR, RJ, RN, RS, SC, SP e Ilha de Fernando de Noronha.

Comentários: Nova citação para Fernando de Noronha, porém, segundo Sharp *et al.* (1994), essa espécie é facilmente confundida com outras espécies de *Bryum* e *Pohlia* por apresentar variações morfológicas como tamanho e cor, além de ápice acuminado e concavidade nos filídios. Mas uma das principais características que facilita a identificação é o fato dos caulídios serem avermelhados e os filídios amarelados.

***Gemmabryum subapiculatum* (Hampe) J.R. Spence & H.P. Ramsay,** *Phytologia* 87(2): 68. 2005.

Gametófitos verde-claros a verde-escuros, caulídios esverdeados, alongados. Filídios em disposição radial, oblongo-lanceolados; ápice agudo a levemente acuminado; costa forte, com 4-6 células de largura; longo-excurrente. Células da borda diferenciadas, alongadas, formando margem com 1-2 células de largura na região mediana do filídio e levemente denteada na porção mediana superior. Células da lâmina do filídio lisas, células da região mediana longo-hexagonais e da região basal retangulares a longo-retangulares. Esporófito não visualizado. Segundo Sharp *et al.* (1994), a espécie apresenta esporófito terminal, delgado com cápsula pêndula e alongada e peristômio duplo.

Material examinado: BRASIL. **PE: Fernando de Noronha**, Vila dos Remédios, 31/X/2013, solo, nas ruínas do antigo presídio, ao lado do palácio São Miguel, 54 m alt., *Pereira et al.* 29 (UB169744); Cacimba do Padre, 04/XI/2013, cimento, 21 m alt., *Pereira et al.* 156 (UB169861); Cemitério,

05/XI/2013, cimento de túmulo, 115 m alt., *Pereira et al.* 178 (UB169884); Praça Flamboyant, 05/V/2014, solo, 93 m alt., *Pereira et al.* 250 (UB174438); Mirante da Praia do Sancho, 10/V/2014, solo, 61 m alt., *Pereira et al.* 496 (UB174676).

Distribuição geográfica: América do Sul, América do Norte e Austrália. No Brasil: AM, BA, DF, GO, MA, MT, PA, PR, RJ, RO, RR, RS, SP e Ilha de Fernando de Noronha.

Comentários: Nova citação para Fernando de Noronha, encontrada em muitos pontos de coleta e frequentemente associada a outras espécies, como *Fissidens lindbergii*, *Gemmabryum apiculatum*, *Plaubelia sprengelii* e *Splachnobryum obtusum*. Em alguns pontos, essa planta foi encontrada com gametófitos bastante longos.

Planta coletada principalmente em cimento em áreas abertas e algumas vezes em solo de áreas sombreadas.

Calymperaceae

***Calymperes palisotii* Schwägr., Sp. Musc. Frond., Suppl. 1(2): 334. pl. 98. 1816.**

Gametófitos verde-amarelados a verde-escuros, espiralados quando secos. Filídios em disposição radial, oblongo a lanceolados; dimórficos, com o ápice em alguns dos filídios apresentando propágulos (gemas); costa larga, com 6-10 células de largura, percurrente. Células da margem (intramarginais) formando teníolas conspícuas; células da lâmina do filídio lisas e isodiamétricas; região basal do filídio formada em sua maioria por células cancelinas mais largas, hialinas e lisas, que se distinguem abruptamente das células clorofiladas. Esporófito não visualizado. Segundo Reese (1993), a espécie apresenta esporófito com seta longa, cápsula exserta e peristômio ausente.

Material examinado: BRASIL. **PE: Fernando de Noronha**, Vila dos Remédios, 31/X/2013, tronco vivo, ao lado do palácio São Miguel, 54 m alt., *Pereira et al.* 14 (UB169731); Morro do Piquinho, 01/XI/2013, rocha, na base do morro, próximo à fenda, 147 m alt., *Pereira et al.* 69 (UB169776); Morro do Pico, 31/VII/1978, rocha, na base do morro, *D.M. Vital* 8312 (SP147363); Planície da Viração, 02/VIII/1978, rocha, próximo à mata, *D.M. Vital* 8337 (SP147376); Baía dos Golfinhos, 03/XI/2013, tronco vivo, na trilha para a Baía, 65 m alt., *Pereira et al.* 92 (UB169797); Mirante para a Praia do Sancho, 03/XI/2013, rocha, na trilha depois do mirante dos golfinhos, 64 m alt., *Pereira et al.* 102 (UB169807); Cacimba do Padre, 04/XI/2013, tronco vivo, 21 m alt., *Pereira et al.* 154 (UB169859); Morro do Francês, 06/XI/2013, rocha, na margem da estrada, 195 m alt., *Pereira et al.* 196 (UB169900); Estrada para a Praia do Bode, 04/V/2014, rocha, próximo à mata, 45 m alt., *Pereira et al.* 204 (UB174397); Praça Flamboyant, 05/V/2014, tronco morto, 93 m alt., *Pereira et al.* 246 (UB174434); Trilha para a Vila da Vacaria, 06/V/2014, rocha, 77 m alt., *Pereira et al.* 307 (UB17496); Morro da Madeira, 08/V/2014, tronco vivo, 74 m alt., *Pereira et al.* 373 (UB174561); Vila Quixaba, 09/V/2014, tronco vivo, 93 m alt., *Pereira et al.* 386 (UB174574); Capim Açú (Sapata), 09/V/2014, tronco

morto, 139 m alt., *Pereira et al.* 430 (UB174618); Farol da Sapata, 09/V/2014, tronco vivo, 185m alt., *Pereira et al.* 437 (UB174625); Ponta da Sapata, 20/XI/1989, tronco vivo, *D.P. Costa & O. Yano* 1051 (SP228622).

Distribuição no Brasil: AL, AM, AP, BA, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RN, RO, RR, SE, SP, TO e Ilha de Fernando de Noronha.

Comentários: Espécie amplamente distribuída na ilha, encontrada em vários pontos e frequentemente sobre o tronco de árvores vivas ou mortas, raízes e também sobre rochas, com gametófitos dispersos sobre o substrato ou formando tufos densos. Encontrada associada a *Lejeunea laetevirens* e *Frullania ericoides*.

Dicranaceae

***Dicranella varia* (Hedw.) Schimp., Coroll. Bryol. Eur. 13. 1856.**

Gametófitos verde-claros a verde-amarelados, levemente falcados quando secos. Filídios em disposição radial, estreitamente lanceolados a linear-lanceolados; ápice agudo; costa estreita, com 2-6 células de largura, percurrente. Células da margem levemente denticulada na região mediana superior; células da lâmina longo-retangulares e células da base oblongo-linear, células da região mediana superior do filídio proradas e da região basal lisas. Esporófito não visualizado. Segundo Sharp *et al.* (1994), a espécie apresenta esporófito alongado com cápsula levemente curvada e ovóide e peristômio simples.

Material examinado: BRASIL. **PE: Fernando de Noronha**, Morro do Piquinho, 06/V/2013, solo entre rochas, na base do morro, próximo à caverna, 164 m alt., *Pereira et al.* 292 (UB174481).

Distribuição geográfica: África, América Central, América do Norte, América do Sul, Ásia, Europa. No Brasil: CE, ES, GO, MT, SP e Ilha de Fernando de Noronha.

Comentários: Espécie com nova citação para Fernando de Noronha, considerada rara, pois foi encontrada apenas nas proximidades do Morro do Piquinho. Planta com coleta registrada no mesmo local em 1978, 2013 e 2014. Apesar de *Dicranella varia* ainda ocorrer no mesmo local desde a primeira coleta, a área em que ela foi coletada, base do Morro do Piquinho, é muito pequena, cerca de 10 metros quadrados e é utilizada para atividades de ecoturismo.

Fissidentaceae

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

Gametófitos flabelados, verde-amarelados; nódulos axilares hialinos presentes no caulídio. Filídios em disposição dística, lanceolados, limbídio confluyente com o ápice ou finalizando algumas células abaixo; costa percurrente. Células da lâmina do filídio unipapilosas, irregulares, curto-hexagonais na região mediana superior, células justacostais longo-retangulares na base da lâmina vaginante. Esporófito não visualizado. Segundo Bordin & Yano (2013), essa espécie apresenta esporófito terminal, cápsula cilíndrica e peristômio simples (do tipo scariosus).

Material examinado: BRASIL. **PE: Fernando de Noronha**, Vila dos Remédios, 31/VIII/1978, solo de barrancos próximo à estrada, *D.M. Vital* 8338 (SP147377); Praia do Americano, 04/V/2014, solo ao longo da trilha, formando um grande tapete, 32 m alt., *Pereira et al.* 218 (UB174406); Trilha para o Mirante dos Golfinhos, 04/V/2014, solo, próximo à estrada, no início da trilha, 52 m alt., *Pereira et al.* 236 (UB17424); Praia do Leão, 07/V/2014, solo entre rochas, de frente para o Morro do Leão, 25 m alt., *Pereira et al.* 340 (UB174529); Trilha grande do Atalaia, 08/V/2014, solo, 81 m alt., *Pereira et al.* 377 (UB174565); Capim Açú (Sapata), 09/V/2014, solo, no estacionamento do início da trilha, 176 m alt., *Pereira et al.* 407 (UB174595); Primeiro Mirante da Sapata, 09/V/2014, rocha, 32 m alt., *Pereira et al.* 448 (UB174636); Estrada velha do Sueste, indo para o Morro do Abreu, 09/V/2014, em solo, 43 m alt., *Pereira et al.* 453 (UB174642); Estrada velha do Sueste, indo para o Morro do Abreu, 09/V/2014, em solo, 43 m alt., *Pereira et al.* 460 (UB174649); Baía dos Golfinhos, 10/V/2014, em solo, 65 m alt., *Pereira et al.* 480 (UB174659); Mirante da Praia do Sancho, 10/V/2014, solo, 61 m alt., *Pereira et al.* 494 (UB174673).

Distribuição geográfica: África, América do Norte, América Central, América do Sul, Ásia. No Brasil: AC, AM, BA, CE, GO, MA, PA, PB, PE, PI, RJ, RO, RS, SP e Ilha de Fernando de Noronha.

Comentários: Nova citação para Fernando de Noronha, encontrada formando tapetes, é muito similar a *Fissidens lindbergii* por apresentar gametófito flabelado, limbídio em toda a lâmina e células unipapilosas, porém, *F. lindbergii* tem células hexagonais, costa finalizando abaixo do ápice e, às vezes, apresentando tons avermelhados.

***Fissidens bryoides* Hedw., Sp. Musc. Frond. 153. 1801.**

Gametófitos não flabelados, verde-claros; nódulos axilares hialinos ausentes no caulídio. Filídios em disposição dística, oblongos a oblongo-ovalados, limbídio uniestratosos, finalizando 3-8 células abaixo do ápice e antes da base; costa percurrente. Células da lâmina do filídio lisas, curto-hexagonais, quadráticas a arredondadas, não organizadas em fileiras distintas. Esporófito não visualizado. Segundo Bordin & Yano (2013), essa espécie apresenta esporófito terminal, cápsula cilíndrica e peristômio simples (do tipo bryoides).

Material examinado: BRASIL. **PE: Fernando de Noronha**, Trilha para Mirante dos Golfinhos, 04/V/2014, solo entre rochas, próximo à estrada, na mata fechada, no início da trilha, 52 m alt., *Pereira et al.* 235 (UB174423); Vila dos Remédios, 05/V/2014, cimento ao lado do palácio São Miguel, 75 m alt., *Pereira et al.* 258 (UB174446); Forte dos Remédios, 03/VIII/1978, solo de barrancos úmidos à sombra, *D.M. Vital* 8341 (SP133199); Trilha para Vila da Vacaria, 06/V/2014, solo, 82 m alt., *Pereira et al.* 304 (UB17493); Capim Açú (Sapata), 04/VIII/1978, solo à sombra parcial, próximo à praia, *D.M. Vital* 8348 (SP147385); Morro do Pico, 31/VII/1978, solo sob vegetação baixa e rala, próximo à base do Pico, *D.M. Vital* 8347 (SP133200).

Distribuição geográfica: África, América do Norte, América Central, América do Sul, Ásia, Europa, Oceania. No Brasil: PR, SP e Ilha de Fernando de Noronha.

Comentários: Planta encontrada associada a *Riccia ridleyi* e a *Notothylas breutelii*, muito similar a *Fissidens crispus* pelo formato do filídio e das células. Podem ser diferenciadas pela ausência de nódulos axilares hialinos em *F. bryoides*.

***Fissidens crispus* Mont., Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 2, 9: 57. 1838.**

Gametófitos não flabelados, verde-claros; nódulos axilares hialinos presentes no caulídio. Filídios em disposição dística, oblongos a oblongo-ovalados, com limbídio confluyente ou finalizando 3-4 células abaixo do ápice; costa percurrente. Células da lâmina do filídio lisas, curto-hexagonais, quadráticas a arredondadas, organizadas em fileiras distintas. Esporófito não visualizado. Segundo Bordin & Yano (2013), essa espécie apresenta esporófito terminal, cápsula globosa e peristômio simples (do tipo bryoides).

Material examinado: BRASIL. PE: **Fernando de Noronha**, Baía dos Golfinhos, 03/XI/2013, solo, na trilha para o mirante, 65 m alt., *Pereira et al.* 86 (UB169791); Praia do Sancho, 03/XI/2013, solo, próximo à trilha para praia, 64 m alt., *Pereira et al.* 95 (UB169800); Capim Açú (Sapata), 04/XI/2013, solo, na trilha, 159 m alt., *Pereira et al.* 109 (UB169813); Estrada para a Praia do Bode, 04/V/2014, solo, próximo à mata, 45 m alt., *Pereira et al.* 206 (UB174394); Praia do Americano, 04/V/2014, solo ao longo da trilha, 32 m alt., *Pereira et al.* 221 (UB174409); Estrada velha do Sueste, indo para o Morro do Abreu, 09/V/2014, em solo, 43 m alt., *Pereira et al.* 452 (UB174641); Baía dos Golfinhos, 10/V/2014, em solo, próximo ao segundo mirante, 65 m alt., *Pereira et al.* 489 (UB174668).

Distribuição geográfica: África, América do Norte, América Central, América do Sul, Europa. No Brasil: AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP, TO e Ilha de Fernando de Noronha.

Comentários: Nova citação para Fernando de Noronha. Muito similar a *Fissidens bryoides*, diferindo por apresentar nódulos axilares no caulídio e por ter células menores na lâmina do filídio, seguindo uma organização vertical.

***Fissidens curvatus* Hornsch., Linnaea 15: 148. 1841.**

Gametófitos não flabelados, verde-claros a amarelados; nódulos axilares hialinos presentes no caulídio. Filídios em disposição dística, longos, linear-lanceolados a oblongo-lanceolados, quando secos têm forma curvada; limbídio em todo o filídio, confluyente com a costa, biestratoso (1-2 células de largura); costa percurrente de cor amarelada. Células da lamina do filídio lisas e com formas irregulares. Esporófito não visualizado. Segundo Bordin & Yano (2013), essa espécie apresenta esporófito terminal, cápsula ovóide e peristômio simples (do tipo bryoides).

Material examinado: BRASIL. PE: **Fernando de Noronha**, Capim Açú (Sapata), 20/XI/1989, sobre solo arenoso da mata, O. Yano & D.P. Costa 13631 (SP228522).

Distribuição geográfica: América Central, América do Norte, América do Sul. No Brasil: ES, MG, PR, RJ, RS, SC, SP e Ilha de Fernando de Noronha.

Comentários: Nova citação para Fernando de Noronha, porém bastante rara no local. Foi coletada apenas uma única amostra em 1989 por Yano & Costa. Planta não encontrada durante as expedições de 2013 e 2014.

***Fissidens flaccidus* Mitt., Trans. Linn. Soc. London 23: 56. 1860.**

Gametófitos flabelados, verde-claros a amarelados; nódulos axilares hialinos ausentes no caulídio, gemas clavadas presentes ou ausentes no caulídio. Filídios em disposição dística, lanceolados, limbídio em todo o filídio, confluyente com o ápice; costa finalizando 3-15 células abaixo do ápice. Células da lâmina do filídio lisas e com paredes sinuosas, romboidais a retangulares; células da região mediana do filídio dispostas em fileiras paralelas com relação à costa. Esporófito não visualizado. Segundo Bordin & Yano (2013), essa espécie apresenta esporófito terminal, cápsula cilíndrica e peristômio simples (do tipo scariosus).

Material examinado: BRASIL. **PE: Fernando de Noronha**, Morro do Francês, 21/XI/1989, solo no morro, 40 m alt., O. Yano & D.P. Costa 13642 (SP228529); Alojamento do ICMBio, 01/XI/2013, cimento na mureta, próximo ao alojamento, 55 m alt., *Pereira et al.* 50 (UB169758); Reservatório do Pico, 02/XI/2013, rocha, 87 m alt., *Pereira et al.* 71 (UB169780); Margem da BR, indo para Morro do Pico, 02/XI/2013, cimento, 61 m alt., *Pereira et al.* 74 (UB169782); Baía dos Golfinhos, 03/XI/2013, rocha, na trilha, 65 m alt., *Pereira et al.* 88 (UB169793); Capim Açú (Sapata), 04/XI/2013, tronco morto, na trilha, 159 m alt., *Pereira et al.* 142 (UB169847); Trilha do Abreu, 04/XI/2013, solo, de baixo de rocha, 51 m alt., *Pereira et al.* 159 (UB169864); Vila dos Remédios, 05/XI/2013, tronco morto, ao lado da igreja, 51 m alt., *Pereira et al.* 176 (UB169882); Praia do Americano, 05/XI/2013, solo, na trilha com descida para a praia, 43 m alt., *Pereira et al.* 184 (UB169891); Trilha para Vila da Vacaria, 06/V/2014, solo, 82 m alt., *Pereira et al.* 304 (UB174493).

Distribuição geográfica: África, América do Norte, América Central, América do Sul. No Brasil: AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RO, RS, SE, SP, TO e Ilha de Fernando de Noronha.

Comentários: Nova citação para Fernando de Noronha, bastante distribuída na ilha. Facilmente encontrada durante o período de seca, Em coletas que ocorreram no período chuvoso, raramente identificou-se essa espécie. Algumas plantas apresentam papilas bem sutis, difíceis de serem visualizadas, o que dificultou bastante a identificação da espécie. Planta muito similar a *Fissidens lindbergii*. Pode ser diferenciada pela presença de células lisas e gemas clavadas no caulídio, algumas vezes.

***Fissidens goyazensis* Broth., Hedwigia 34: 120. 1895.**

Gametófitos não flabelados, verde-claros a verde-escuros; nódulos axilares hialinos presentes no caulídio. Filídios em disposição dística oblongo-lanceolados, com limbídio confluyente com o ápice ou finalizando 6-8 células abaixo; costa percurrente a excurrente. Células da lâmina do filídio unipapilosas, irregulares, curto-hexagonais na região mediana superior e

células justacostais curto-retangulares a quadráticas na base da lâmina vaginante. Esporófito não visualizado. Segundo Bordin & Yano (2013), essa espécie apresenta esporófito terminal, cápsula cilíndrica e peristômio avermelhado simples (do tipo scariosus).

Material examinado: BRASIL. PE: **Fernando de Noronha**, Morro do Pico, 31/VII/1978, solo sob vegetação baixa e rala, próximo à base do Pico, *D.M. Vital* 8347 (SP133200); Alto Dois Abraços, 02/VIII/1978, em solo úmido, a sombra de uma árvore, *D.M. Vital* 8330 (SP147373); Morro da Madeira, 17/XI/1989, rocha na base do morro, em frente à Baía do Sueste, *D.P. Costa & O. Yano* 1038 (SP228609); Baía dos Golfinhos, 03/XI/2013, rocha, na trilha para o mirante, 65 m alt., *Pereira et al.* 85 (UB169790); Praia do Sancho, 03/XI/2013, solo, próximo à trilha para praia, 64 m alt., *Pereira et al.* 93 (UB169798); Capim Açú (Sapata), 04/XI/2013, solo, na trilha, 159 m alt., *Pereira et al.* 110 (UB169814); Cacimba do Padre, 04/V/2014, solo, próximo à mata, 44 m alt., *Pereira et al.* 229 (UB174417); Trilha para Vila da Vacaria, 06/V/2014, solo, 82 m alt., *Pereira et al.* 303 (UB174492); Estrada velha do Sueste, indo para o Morro do Abreu, 09/V/2014, solo, 43 m alt., *Pereira et al.* 453 (UB174642).

Distribuição geográfica: América do Norte, América Central, América do Sul. No Brasil: AM, BA, CE, DF, GO, MG, PB, PE, PI, RJ, SP e Ilha de Fernando de Noronha.

Comentários: Planta bastante similar a *Fissidens angustifolius*. A principal diferença entre estas são as células justacostais longo-retangulares na base da lâmina vaginante em *F. angustifolius*, enquanto que *F. goyazensis* apresenta células justacostais curto-retangulares ou quadráticas na base da lâmina vaginante.

***Fissidens hornschurchii* Mont., Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 2, 14: 342. 1840.**

Gametófitos não flabelados, verde-escuros a amarelados; nódulos axilares hialinos presentes ou ausentes no caulídio. Filídios em disposição dística, oblongo-lanceolados, limbídio apenas na região mediana da lâmina vaginante da maioria dos filídios, margem crenulada; costa subpercurrente. Células da lâmina do filídio unipapilosas, quadráticas a pentagonais, célula apical hialina. Esporófito não visualizado. Segundo Bordin & Yano (2013), essa espécie apresenta esporófito terminal, cápsula cilíndrica e peristômio simples (do tipo scariosus).

Material examinado: BRASIL. PE: **Fernando de Noronha**, Morro da Madeira, 17/XI/1989, parede de rocha arenosa, exposta ao sol, *O. Yano & D.P. Costa* 13592 (SP228509); Capim Açú (Sapata), 04/XI/2013, solo, na trilha, 159 m alt., *Pereira et al.* 109 (UB169813); Morro do Piquinho, 06/V/2013, solo entre rochas, na base do morro, próximo à caverna, 164 m alt., *Pereira et al.* 301 (UB174490).

Distribuição geográfica: América Central, América do Sul. No Brasil: AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PI, RJ, RO, RS, SC, SP e Ilha de Fernando de Noronha.

Comentários: *Fissidens hornschurchii* é semelhante a *F. lagenarius* e *F. submarginatus*. Esta difere de *F. hornschurchii* por apresentar limbídio em toda a lâmina vaginante. Já *F. lagenarius* difere por não ter célula apical hialina. As células da margem *F. hornschurchii* apresentam projeção papilosa, o que facilita a identificação.

***Fissidens lagenarius* Mitt., J. Linn. Soc., Bot. 10: 184. 1868.**

Gametófitos não flabelados, verde-claros a castanhos; nódulos axilares hialinos ausentes no caulídio. Filídios em disposição dística, oblongos, limbídio apenas na lâmina vaginante dos filídios periqueciais; margem crenulada; costa subpercurrente. Células da lâmina do filídio unipapilosas, arredondadas e irregulares. Esporófito não visualizado. Segundo Bordin & Yano (2013), essa espécie apresenta esporófito terminal, cápsula cilíndrica e peristômio simples (anômalo).

Material examinado: BRASIL. **PE: Fernando de Noronha**, Morro do Pico, 31/VII/1978, sobre solo úmido entre grandes rochas, próximo à base do Pico, *D.M. Vital* 8323 (SP147368); Morro do Piquinho, 01/XI/2013, rocha, na base do morro, 147 m alt., *Pereira et al.* 57 (UB169764).

Distribuição geográfica: América Central, América do Norte, América do Sul. No Brasil: AM, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PB, PA, PE, PI, PR, RJ, RS, RO, SC, SP e Ilha de Fernando de Noronha.

Comentários: Nova citação para Fernando de Noronha, encontrada apenas nas proximidades do Morro do Pico. A primeira amostra foi coletada em 1978, no entanto, fora identificada como sendo *Fissidens hornschurchii*. Demonstra similaridade com *F. hornschurchii*, distinguindo-se por não desenvolver célula apical hialina. Pode variar os padrões de limbídio na lâmina vaginante ou até mesmo não apresentá-los em plantas jovens.

***Fissidens lindbergii* Mitt., J. Linn. Soc., Bot. 12: 602. 1869.**

Gametófitos flabelados, verde-claros a amarelados; nódulos axilares hialinos presentes ou ausentes no caulídio. Filídios em disposição dística, lanceolados, limbídio finalizando 1-3 células abaixo do ápice; costa subpercurrente, finalizando 11-18 células abaixo do ápice. Células da lâmina do filídio unipapilosas, com paredes sinuosas, irregulares, na região mediana superior hexagonais a romboidais e na região basal retangulares. Esporófito não visualizado. Segundo Bordin & Yano (2013), essa espécie apresenta esporófito terminal.

Material examinado: BRASIL. **PE: Fernando de Noronha**, Vila dos Remédios, 03/VIII/1978, solo de barrancos úmidos ao sol, *D.M. Vital* 8342 (SP147380), como *Fissidens palmatus*; Forte dos Remédios, 03/VIII/1978, solo de barrancos úmidos à sombra, *D.M. Vital* 8340 (SP147379), como *Fissidens palmatus*; Alto Dois Abraços, 02/VIII/1978, solo de barrancos úmidos à sombra, *D.M. Vital* 8329 (SP147372), como *Fissidens palmatus*; Campo de Aviação, 31/VII/1978, solo úmido, junto ao campo, *D.M. Vital* 8328 (SP147371), como *Fissidens palmatus*; Baía dos Golfinhos, 03/XI/2013, rocha próximo à trilha para o mirante, 65 m alt., *Pereira et al.* 89 (UB169794); Praia do Sancho, 03/XI/2013, rocha e solo, na trilha para a praia, 64 m alt., *Pereira et al.* 98

(UB169803); Capim Açú (Sapata), 04/XI/2013, rocha, na trilha para o mirante, 159 m alt., *Pereira et al.* 141 (UB169791); Morro do Francês, 06/XI/2013, cimento, no chão próximo da casinha, 195 m alt., *Pereira et al.* 189 (UB169895); Trilha para a Praia do Bode, 04/V/2014, solo, na margem da trilha, 26 m alt., *Pereira et al.* 215 (UB174403); Praia do Bode, 04/V/2014, solo, próximo a um curso d'água, 29 m alt., *Pereira et al.* 223 (UB174411); Cacimba do Padre, 04/V/2014, cimento das ruínas da cacimba, 44 m alt., *Pereira et al.* 226 (UB174414); Praça Flamboyant, 05/V/2014, solo, 93 m alt., *Pereira et al.* 247 (UB174435); Riacho Mulungu, 05/V/2014, solo entre rochas, 60 m alt., *Pereira et al.* 277 (UB174465); Margem da BR, 06/V/2014, rocha, 80 m alt., *Pereira et al.* 282 (UB174471); Morro do Piquinho, 06/V/2014, rochas, na base do morro, 164 m alt., *Pereira et al.* 289 (UB174478); Trilha para a Vila da Vacaria, 06/V/2014, solo, 84 m alt., *Pereira et al.* 305 (UB174494); Praia do Leão, 07/V/2014, solo entre rochas, de frente para a praia, 25 m alt., *Pereira et al.* 341 (UB174530); ICMBio, 08/V/2014, solo, 55 m alt., *Pereira et al.* 352 (UB174540); Trilha do Atalaia, 08/V/2014, solo, 19 m alt., *Pereira et al.* 356 (UB174544); Estrada velha do Atalaia, 08/V/2014, rocha, 18 m alt., *Pereira et al.* 357 (UB174545); Morro da Madeira, 08/V/2014, solo, próximo à base do morro, 52 m alt., *Pereira et al.* 361 (UB174549); Trilha grande do Atalaia, 08/V/2014, solo, 81 m alt., *Pereira et al.* 378 (UB174566); Vila Quixaba, 09/V/2014, solo, 83 m alt., *Pereira et al.* 383 (UB174571); Farol da Sapata, 09/V/2014, solo, 185m alt., *Pereira et al.* 441 (UB174629); Estrada velha do Sueste, indo para o Morro do Abreu, 09/V/2014, em solo, 43 m alt., *Pereira et al.* 454 (UB174643); Morro do Abreu, 09/V/2014, em solo, 43 m alt., *Pereira et al.* 462 (UB174651).

Distribuição geográfica: América Central, América do Norte, América do Sul. No Brasil: BA, CE, DF, GO, PB, PE, RJ, SP e Ilha de Fernando de Noronha.

Comentários: Nova citação para Fernando de Noronha, apesar de haver amostras coletadas em 1978 e citadas por Vital *et al.* (1991). No entanto, estas amostras foram identificadas como sendo *Fissidens palmatus*. *F. lindbergii* é muito semelhante a *F. flaccidus* e *F. palmatus*, em que podem ser diferenciadas por suas células lisas, já que *F. lindbergii* exibe papilas em suas células.

Planta encontrada frequentemente associada a *Fissidens angustifolius*, *Gemmabryum apiculatum*, *Plaubelia sprengelii* e *Splachnobryum obtusum*, ou formando tapetes.

***Fissidens palmatus* Hedw., Sp. Musc. Frond. 154. 1801.**

Gametófitos flabelados, verde-claros a verde-amarelados; nódulos axilares hialinos ausentes no caulídio. Filídios em disposição dística, lanceolados a oblongo-lanceolados, limbídio em todo o filídio, confluyente com o ápice ou finalizando com algumas células abaixo; costa subpercurrente, finalizando 10-20 células abaixo do ápice. Células da lâmina do filídio lisas, hexagonais a romboidais, células da região mediana do filídio dispostas em diagonal com relação à costa. Esporófito não visualizado. Segundo o autor de

sua obra princeps, esta espécie apresenta esporófito terminal, cápsula oblonga e oblíqua e opérculo rostrado.

Material examinado: BRASIL. **PE: Fernando de Noronha**, Praia do Sancho, 03/XI/2013, rocha, na trilha para a praia, 64 m alt., *Pereira et al.* 101 (UB169806); Vila dos Remédios, 05/V/2014, solo entre rochas, ao lado da igreja, 49 m alt., *Pereira et al.* 273 (UB174461); Forte dos Remédios, 03/VIII/1978, solo próximo à estrada, *D.M. Vital* 8341 (SP133199); Alto dois abraços, 02/VIII/1978, solo, próximo ao morro do farol, *D.M. Vital* 8335 (SP133197).

Distribuição geográfica: América Central, América do Norte, América do Sul. No Brasil: AC, BA, CE, GO, MA, PE, SP e Ilha de Fernando de Noronha.

Comentários: Planta muito similar a *Fissidens flaccidus*, com diferenças tais como células organizadas em diagonal com relação à costa e ausência de gemas clavadas no caulídio. Esta espécie merece atenção especial, pois foi encontrada apenas em dois pontos de coleta na expedição de 2013 e em poucas quantidades.

A descrição do esporófito de *F. palmatus* foi encontrada apenas em sua obra princeps, não mais sendo encontrados registros na literatura recente. Porém, no trabalho de Pasiche-Lisboa & Sastre-De Jesús (2014) amostras de solos com propágulos de *F. palmatus* produziram grandes quantidades de gametófitos. Assim, supõe-se que essa planta pode ter maior sucesso em reproduzir-se assexuadamente.

***Fissidens submarginatus* Bruch in Kraus, Flora 29:133. 1846.**

Gametófitos não flabelados, verde-claros a verde-amarelados; nódulos axilares hialinos ausentes no caulídio. Filídios em disposição dística, oblongos a lanceolados, limbídio apenas na lâmina vaginante de todos os filídios; margem crenulada; costa percurrente. Células da lâmina do filídio unipapilosas, células da região mediana superior do filídio arredondadas e da região basal quadráticas a retangulares. Esporófito não visualizado. Segundo Bordin & Yano (2013), essa espécie apresenta esporófito terminal, cápsula arredondada e peristômio simples (do tipo scariosus).

Material examinado: BRASIL. **PE: Fernando de Noronha**, Vila dos Remédios, 03/VIII/1978, solo, *D.M. Vital* 8338 (SP147377).

Distribuição geográfica: África, América Central, América do Norte, América do Sul. No Brasil: AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MT, PA, PB, PE, PI, RJ, RN, RO, RS, SC, SP e Ilha de Fernando de Noronha.

Comentários: Espécie anteriormente citada como planta comum por Vital *et al.* (1991), no entanto, desde a primeira coleta em 1978, não foi mais encontrada na ilha. *Fissidens submarginatus* é bastante similar à *F. hornschurchii*, podendo ser diferenciada principalmente pela presença de limbídio em toda a lâmina vaginante, enquanto que *F. hornschurchii* apresenta limbídio apenas na região mediana da lâmina vaginante.

Em algumas plantas foi possível observar ramificações em estágios de desenvolvimento.

***Fissidens zollingeri* Mont., Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 3, 4: 114. 1845.**

Gametófitos flabelados, verde-claros a verde-amarelados; nódulos axilares hialinos presentes (bem evidentes) no caulídio. Filídios em disposição dística, oblongo-lanceolados, limbídio em todo o filídio, confluyente com o ápice; costa percurrente. Células da lâmina do filídio lisas, células da região mediana superior arredondadas e da região basal curto-retangulares. Esporófito não visualizado. Segundo Bordin & Yano (2013), essa espécie apresenta esporófito terminal, cápsula cilíndrica e peristômio simples (do tipo scariosus).

Material examinado: BRASIL. **PE: Fernando de Noronha**, Capim Açú (Sapata), 04/XI/2013, solo, na trilha, 159 m alt., *Pereira et al.* 112 (UB169816); Farol da Sapata, 09/V/2014, solo, 185m alt., *Pereira et al.* 438 (UB174626); Alto da Bandeira (Sapata), 04/VIII/1978, solo próximo à estrada, *D.M. Vital* 8346 (SP147384).

Distribuição geográfica: África, América do Norte, América Central, América do Sul, Ásia, Oceania. No Brasil: AC, AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SE, SP, TO e Ilha de Fernando de Noronha.

Comentários: Planta considerada rara, por ser encontrada apenas na Trilha Capim Açú (Sapata). Apresenta nódulos axilares hialinos bastante evidentes, o que facilita a sua identificação em relação às outras espécies similares, como *Fissidens angustifolius*, *F. bryoides* e *F. crispus*.

Pottiaceae

***Hyophiladelphus agrarius* (Hedw.) R.H. Zander, Bryologist 98: 372. 1995.**

Gametófitos verde-claros a verde-escuros. Filídios em disposição radial, lanceolados; ápice agudo; margem revoluta; costa larga, com 6-10 células de largura, excurrente, coberta por células retangulares na superfície ventral do filídio. Células da região mediana do filídio mamilosas, isodiamétricas e células da região basal retangulares e hialinas, distinguindo-se de forma gradual das células clorofiladas, parede celular espessada. Esporófito não visualizado. Segundo Sharp *et al.* (1994), a espécie apresenta esporófito alongado, torcido, com cápsula cilíndrica a elipsoidal e peristômio simples e torcido.

Material examinado: BRASIL. **PE: Fernando de Noronha**, Vila dos remédios, 31/X/2013, cimento de muro da praça do centro comercial, 67 m alt., *Pereira et al.* 43 (UB169755); Morro do Francês, 06/XI/2013, cimento, na margem da estrada, 195 m alt., *Pereira et al.* 188 (UB169894); Mirante do Boldró, 04/V/2014, cimento, debaixo da caixa d'água, 56 m alt., *Pereira et al.* 242 (UB174430); Vila da Quixaba, 09/V/2014, cimento, 83 m alt., *Pereira et al.* 382 (UB174570).

Distribuição geográfica: América Central, América do Norte, América do Sul. No Brasil: AC, AM, BA, CE, DF, MA, MT, PA, PB, PE, RJ, RN, RO, RS, SE, SP, TO e Ilha de Fernando de Noronha.

Comentários: Espécie anteriormente citada como planta rara, com apenas uma coleta para a ilha em 1978. Nas últimas expedições, *Hyophiladelphus agrarius* foi encontrada em mais lugares, frequentemente em locais urbanizados e com incidência de luz.

***Plaubelia sprengelii* (Schwägr.) R.H. Zander, Bull. Buffalo Soc. Nat. Sci. 32: 176. 1993.**

Gametófitos verde-claros a verde-amarelados. Filídios em disposição radial, linear-lanceolados; ápice obtuso a mucronado; margem revoluta; costa larga, com 6-10 células de largura, subpercurrente, coberta por células quadradas a arredondadas na superfície ventral do filídio. Células da região apical do filídio mamilosas, isodiamétricas e células da região basal retangulares, hialinas, distinguindo-se de forma gradual das células clorofiladas, parede celular espessada. Esporófito não visualizado. Segundo Sharp *et al.* (1994), a espécie apresenta esporófito alongado, com cápsula elipsoidal e peristômio simples.

Material examinado: BRASIL. **PE: Fernando de Noronha**, Vila dos Remédios, 31/X/2013, cimento, ao lado do palácio São Miguel, 54 m alt., *Pereira et al.* 15 (UB169732); Praça Flamboyant, 05/V/2014, solo, 93 m alt., *Pereira et al.* 251 (UB174439); Trilha para Vila da Vacaria, 06/V/2014, rocha, 75 m alt., *Pereira et al.* 308 (UB174494); Forte dos Remédios, 06/V/2014, cimento entre rochas, nas ruínas do forte, 63 m alt., *Pereira et al.* 328 (UB174517); Cemitério, 07/V/2014, cimento de túmulo, 98 m alt., *Pereira et al.* 333 (UB174522); Praia do Sueste, 03/VIII/1978, cimento de muro, próximo à estrada para a praia, *D.M. Vital* 8327 (SP147370)

Distribuição geográfica: América Central, América do Norte, América do Sul. No Brasil: AC, AM, BA, GO, MA, MG, MT, PE, RJ, RO, SP e Ilha de Fernando de Noronha.

Comentários: Espécie bastante distribuída na Ilha, encontrada frequentemente em locais com incidência de luz direta. É muito similar a *Hyophiladelphus agrarius*, podendo ser diferenciada pela presença de células mamilosas no ápice dos filídios.

Splachnobryaceae

***Splachnobryum obtusum* (Brid.) Müll. Hal., Verh. K.K. Zool.-Bot. Ges. Wien 19: 504. 1869.**

Gametófitos verde-pálidos a verde-amarelados. Filídios em disposição radial, oblongos a ligulados; côncavos; ápice obtuso; margem lisa, levemente crenulada no ápice dos filídios mais antigos; costa estreita, com 2-6 células de largura, subpercurrente. Células da lâmina do filídio lisas, células da região mediana superior hexagonais a curto-retangulares, principalmente na margem, e células da região basal hexagonais a longo-retangulares. Esporófito não visualizado. Segundo Sharp *et al.* (1994), a espécie apresenta esporófito terminal, alongado, com cápsula ereta e cilíndrica e peristômio duplo.

Material examinado: BRASIL. **PE: Fernando de Noronha**, Vila dos Remédios, 31/X/2013, cimento, ao lado do palácio São Miguel, 54 m alt., *Pereira et al.* 163-B (UB169869); Praia do Bode, 05/XI/2013, solo, na trilha próximo à entrada da praia, 78 m alt., *Pereira et al.* 183-B (UB169889); Morro do Francês, 06/XI/2013, cimento, na margem da estrada, 195 m alt., *Pereira et al.* 190 (UB169896); Praça Flamboyant, 05/V/2014, solo, 93 m alt., *Pereira et al.* 253 (UB174441); Sítio Leão, 07/V/2014, solo, no antigo viveiro de plantas,

51 m alt., *Pereira et al.* 348 (UB174536); ICMBio, 08/V/2014, solo, 55 m alt., *Pereira et al.* 351 (UB174539); Morro da Madeira, 08/V/2014, solo, na base do morro, 74 m alt., *Pereira et al.* 371 (UB174559); Vila da Quixaba, 09/V/2014, cimento, 83 m alt., *Pereira et al.* 382 (UB174570); Capim Açú (Sapata), 09/V/2014, solo, no estacionamento do início da trilha, 176 m alt., *Pereira et al.* 413 (UB174601);

Distribuição geográfica: África, América Central, América do Norte, América do Sul, Ásia, Europa, Oceania. No Brasil: AC, AL, AM, AP, CE, GO, MS, RS, SP e Ilha de Fernando de Noronha.

Comentários: Espécie amplamente distribuída na Ilha, encontrada principalmente em áreas urbanizadas, ocorrendo frequentemente em associação com *Fissidens goyazensis*, *Gemmabryum apiculatum*, *G. subapiculatum* e *Hyophiladelphus agrarius*. Segundo Sharp *et al.* (1994), a espécie apresenta esporófito terminal, porém algumas amostras coletadas apresentaram estruturas de reprodução assexuada no ápice e nas laterais do caulídio.

Stereophyllaceae

***Entodontopsis leucostega* (Brid.) Buck & Ireland, Nova Hedwigia 41: 103. 1985.**

Gametófitos pleurocárpicos, verde-escuros; caulídios prostrados e ramificados. Filídios lanceolados; côncavos; ápice acuminado; costa subpercurrente; região basal do filídio irregular entre os lados da costa. Células da lâmina do filídio lisas, longo-hexagonais e células da região basal quadráticas. Esporófito apresenta cápsula inclinada, ovóide, opérculo rostrado e peristômio duplo.

Material examinado: BRASIL. **PE: Fernando de Noronha**, Capim Açú (Sapata), 04/XI/2013, raiz de tronco vivo, na trilha, 159 m alt., *Pereira et al.* 122 (UB169826); Primeiro Mirante da Sapata, 09/V/2014, rocha, 32 m alt., *Pereira et al.* 452 (UB174641).

Distribuição geográfica: África, América Central, América do Norte, América do Sul, Ásia. No Brasil: AC, AM, BA, CE, DF, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PI, RJ, RO, RR, SP, TO e Ilha de Fernando de Noronha.

Comentários: Única espécie pleurocárpica encontrada na Ilha. Encontrada somente nas proximidades da trilha do Capim Açú (Sapata), é bastante distribuída neste local e ocorre formando grandes tapetes tanto em troncos e raízes de árvores vivas e em decomposição quanto em rochas de áreas mais abertas. *Entodontopsis leucostega* apresenta ápice do filídio acuminado, o que a diferencia de *E. nitens*, que tem ápice do filídio obtuso.

Discussão

O número de briófitas listadas por Vital *et al.* (1991) aumentou de 22 para 28 espécies. Onze espécies são novas citações para Fernando de Noronha. Dessas, seis espécies foram identificadas a partir das amostras do Herbário SP e também a partir das coletas de 2013 e 2014. São elas: *Fissidens*

angustifolius, *F. flaccidus*, *F. lagenarius*, *F. lindbergii*, *Notothylas orbiculares* e *Philonotis cernua*, e quatro espécies foram identificadas somente a partir das novas coletas: *Bryum atenense*, *Fissidens crispus*, *Gemmabryum apiculatum* e *G. subapiculatum*. A espécie *F. curvatus* foi identificada apenas em uma amostra do herbário SP, não sendo mais encontrada nas coletas seguintes.

Algumas espécies que antes eram citadas como sendo de ocorrência rara no trabalho de Vital *et al.* (1991), com apenas uma ou duas coletas, foram encontradas em mais localidades da Ilha, como é o caso de *F. hornschurchii*, *F. zollingeri*, *Hyophiladelphus agrarius* e *Plaubelia sprengellii*. Outras espécies que antes eram descritas como sendo comuns, ainda continuam sendo, *Entodontopsis leucostega* e *Calymperes palisotii* são exemplos.

De forma geral, a maioria das espécies descritas para a Ilha tem ampla distribuição no Brasil. Além de Fernando de Noronha, também estão presentes em vários estados do Brasil e ainda no México, Estados Unidos, China, Indonésia, Honduras, Venezuela, Paraguai, Bolívia, Panamá, Paraguai, dentre outros países. A brioflora de Fernando de Noronha, composta por 28 espécies, também é relativamente bem distribuída na Ilha, com exceção das espécies consideradas raras (*Bryum atenense*, *Dicranella varia*, *Fissidens curvatus*, *F. lagenarius*, *F. submarginatus* e *Philonotis cernua*), ou seja, que foram coletadas em apenas um ou dois pontos da Ilha. A distribuição restrita destas espécies na Ilha aumenta a probabilidade de extinção das mesmas, em Fernando de Noronha.

Desde a sua descoberta em 1503, o arquipélago de Fernando de Noronha vem sofrendo impactos ambientais com a ocupação antrópica desordenada. O crescimento urbano e a intensa atividade turística crescem a cada ano (Andrade *et al.*, 2008, Serafini *et al.*, 2010). Com isso a biodiversidade passou por profundas alterações de suas características naturais.

É importante ressaltar que o trabalho brioflorístico realizado por Faria *et al.* (2012) na Ilha de Trindade indicam que o número de briófitas encontradas (32 espécies) em Trindade é maior que as encontradas (28 espécies) em Fernando de Noronha. Esses resultados são intrigantes, se forem considerados parâmetros geográficos, pois como Trindade está a uma distância de aproximadamente 2 mil km do continente brasileiro, distância bem maior se comparada à do arquipélago de Noronha (545 km) e possui uma área territorial de apenas 9,8 km² (contra 26 km² de Noronha), o presumível era que Noronha apresentasse maior riqueza da brioflora. Essa diferença pode estar relacionada à intensa atividade antrópica, já que na Ilha da Trindade não há moradores e nem turistas. De acordo com o histórico de ocupação humana, desde 1737 a Ilha vem passando por intensa transformação, principalmente a partir de 1988, quando o potencial ambiental e turístico do arquipélago foi reconhecido (Teixeira *et al.*, 2003).

Fissidens zollingeri, *F. hornschurchii* e *Hyophiladelphus agrarius* ocorrem tanto na Ilha de Fernando de Noronha quanto na Ilha de Trindade. Apesar de estas espécies serem de ampla distribuição mundial, esse dado nos é bastante

interessante e, se investigado, pode trazer informações importantes para os estudos de fluxo gênico entre estas Ilhas e o continente.

Com tudo isso, medidas de preservação para Fernando de Noronha são fundamentais. Visto que *Riccia ridleyi*, pertencente à lista de espécies brasileiras ameaçadas de extinção (categoria CR = Criticamente em Perigo) (CNCflora, 2015), de ocorrência para Venezuela, Peru e (Fernando de Noronha) Brasil (Gradstein & da Costa, 2003), foi localizada na Ilha no período chuvoso (coleta de 2014) formando algumas populações em pontos de visitação turística e durante o período de seca (coleta de 2013) não foi encontrada na Ilha. Outras espécies que merecem atenção são *Dicranella varia* e *Fissidens lagenarius* e *F. submarginatus* que foram encontradas, em apenas um local da Ilha, o Morro do Piquinho, a 150 m. de altitude, próximo ao Morro do Pico, que é um ponto frequentado por visitantes para atividades de ecoturismo.

Cinco táxons (*Fissidens elegans*, *F. microcladus* var. *pussillissimus*, *Notothylas vitalii*, *Octoblepharum albidum* e *Pohlia* sp.), citadas por Vital et al. (1991), não foram encontradas em herbários e nem nas novas coletas de 2013 e 2014, como é o caso de *F. microcladus* var. *pussillissimus*, *Octoblepharum albidum* e *Pohlia* sp. No caso de *Fissidens elegans* e *Notothylas vitalii* não foi encontrada devido a identificações equivocadas. *F. elegans* foi reidentificada como *F. hornschuchii* e *N. vitalii* como *N. breutelii*.

Entodontopsis leucostega, *Fissidens curvatus* e *F. zollingeri* são espécies encontradas apenas nas proximidades da Trilha do Capim Açú (Sapata), um local que ainda apresenta formações florestais, com mata fechada e árvores de grande porte margeando a trilha. No entanto, esse local também é um ponto de visitação turística.

O Morro do Piquinho, e as Trilhas do Capim Açú (Sapata), Baía dos Golfinhos e Praia do Sancho são os pontos com maior diversidade e, portanto, que merecem maior atenção do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, órgão responsável pela fiscalização e conservação do Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha (PARNAMAR-FN) e da Área de Proteção Ambiental de Fernando de Noronha (APA-FN). Desses pontos, o Morro do Piquinho, utilizado para atividade de escalada e rapel, e a Trilha Capim Açú (Sapata), caminho para a Caverna do Capim Açú são os mais bem preservados. Baía dos Golfinhos e Praia do Sancho são locais de intensa visitação turística.

Referências bibliográficas

- ABDALA, G. 2008. *Estudo de Determinação da Capacidade de Suporte de Fernando de Noronha – Produtos 3 e 4*. ICMBIO/ PNUD/ ELABORE. Brasília. 316p.
- ALMEIDA, F.F.M. 1955. *Geologia e Petrologia do Arquipélago de Fernando de Noronha*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 181p.
- ALMEIDA, F.F.M.; SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D.A.; QUEIROZ, E.T.; WINGE, M., & BERBERT-BORN, M.L.C. 2002. Arquipélago de Fernando de Noronha-Registro de monte vulcânico do Atlântico Sul. Pp: 361-368. In: SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS D. A.; QUEIROZ, E.T.; WINGE

M. & BERBERT-BORN M. L.C. (eds.). *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*. Brasília, DNPM/CPRM - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP).

ANDERSON, L.E. 1954. *Hoyer's solution as a rapid permanent mounting medium for bryophytes*. The Bryologist 57: 242-244.

ANDRADE, L.; GOMES, V. & BORGES, M. 2008. The Ecosystemic View of the Urban Occupation of Fernando de Noronha Island in Brasil. Pp: 1-12. In: *Ecocity World Summit 2008 – 7 th International Ecocity Conference*, San Francisco: Ecocity Builders.

BATISTELLA, M. 1993. *Cartografia Ecológica do Arquipélago de Fernando de Noronha*. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. São Paulo. 236p.

BORDIN, J. & YANO, O. 2013. Fissidentaceae (Bryophyta) do Brasil. *Instituto de Botânica* 350 p.

CASTRO, J.W.A. 2009. Geologia Ambiental das ilhas Oceânicas de Trindade e Fernando de Noronha, Brasil. Pp: 33-53. In: MOHR L.V.; CASTRO, J.W.A.; COSTA, P.M.S.; ALVES, R.J.V. *Ilhas Oceânicas Brasileiras: da pesquisa ao manejo – volume II*. Brasília: MMA/Secretaria de Biodiversidade e Florestas. 502 p.

CNCFlora, Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em: <http://cncflora.jbrj.gov.br/> Acesso em 28/01/2015.

COSTA, D.P. da; ALMEIDA, J.S. DOS S.; DIAS, N. dos S.; GRADSTEIN, S.R. & CHURCHIL, S.P. 2010. *Manual de Briologia*. Editora Interciência.

COSTA, D.P.; PÔRTO, K.C.; LUIZI-PONZO, A.P.; ILKIU-BORGES, A.L.; BASTOS, C.J.P.; CÂMARA, P.A.E.S., PERALTA, D.F.; BÔAS-BASTOS, S.B.V.; IMBASSAHY, C.A.A.; HENRIQUES, D.K.; GOMES, H.C.S., ROCHA, M.L.; SANTOS, N.D.; SIVIERO, T.F.; VAZ-IMBASSAHY, T.F. & CHURCHILL, S.P. 2011. Synopsis of the Brazilian moss flora: checklist, synonyms, distribution and conservation. *Nova Hedwigia* 93: 277-334.

CRANDALL-STOTLER, B.; STOTLER, R.E. & LONG, D.G. 2009. Pp: 1-54. Morphology and classification of the Marchantiophyta. In: B. GOFFINET & A.J. SHAW (eds.). *Bryophyte Biology*. Cambridge University Press.

FARIA, A.L.A.; CARVALHO-SILVA, M.; COSTA, D.P. & CÂMARA, P.E.A.S. 2012. The bryophytes of Trindade Island, South Atlantic, Brazil. *Acta Botanica Brasilica* 26(4): 783-793.

FERNÁNDEZ, E.G. & SERRANO, A.M.V. 2009. *Atividade biológica das Briófitas*. Âmbito Cultural Edições. 190 p.

GEPP, A. 1891. Musci & Hepaticae. In: RIDLEY, H. N. Notes on the botany of Fernando de Noronha. *The Journal of the Linnean Society Botany* 27: 74-75.

GOUVEIA, S.E.M.; PESSENDA, L.C.R.; LEDRU, M.P.; SIFEDDINE, A.; MENOR, E.A.; CORDEIRO, R.C.; ARAVENA, R.; BENDASSOLI, J.A.; BOULET, R.; FILIZOLA, H.F.; OLIVEIRA, S.M.B.; RIBEIRO, A.S.; FREITAS, A.M.M.; SAIA, S.E.M.G. & RICARDI-BRANCO, F.S. 2005. Estudo multi/interdisciplinar em Fernando de Noronha - PE. In: *X Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário. Qual a chave para o futuro*. Instituto de Geociências – USP.

GRADSTEIN, R.; CHURCHILL, S.Y. & SALAZAR, N. 2001. "Guide to the Bryophytes of Tropical America", *Editorial Board*, New York, EEUU. Pp: 2-32.

GRADSTEIN, S.R. & COSTA, D.P. 2003. The hepaticae and anthocerotae of Brazil, In: *Memoirs of the New York Botanical Garden* 87: 1-273.

GOFFINET, B.; BUCK W.R. & SHAW, A.J. 2009. Pp: 55-138. Morphology and classification of the Bryophyta. In: B. GOFFINET & A. J. SHAW (eds.). *Bryophyte Biology*. Cambridge University Press.

ICMBio. 2013. *Plano de manejo da APA Fernando de Noronha, Rocas e São Pedro e São Paulo*. Disponível em http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/Resumo%20Executivo_f.pdf Acesso em 03/07/2013.

Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> Acesso em: 30 jan. 2014.

KÖPPEN, W.P. 1918. Klassifikation der Klimate nach Temperatur, Niederschlag und Jahreslauf. *Petermanns Geographische Mitteilungen* 64: 193-203.

MARKHAM, C.R. 2005. As quatro primeiras viagens de Américo Vespúcio: Reeditado em fac-símile e traduzida da edição original rara (Florença, 1505-6). London: B. Quaritch, 1893. In: *Obras emitido pela Sociedade Hakluyt*, nº 90. Traduzido com notas e uma introdução por Clements R. Markham. Disponível em http://mith.umd.edu/ead/html/display.php?docs=vespucci_letters.xml Acessado em 03/07/2003.

MITRAUD, S.F. 2001. Uso recreativo no Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha: um exemplo de planejamento e implementação. *WWF Brasil-Série técnica* 8: 17-19.

MONTENEGRO, A.A.; RIBEIRO, M.R.; MONTENEGRO, S.M.; CORRÊA, M.M. & SANTOS, T.E. 2009. Potencialidades hídricas superficiais de Fernando de Noronha, PE, e alternativas para incremento da oferta. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 13: 931-939.

PASICHE-LISBOA, C.J. & SASTRE-DE JESÚS, I. 2014. Moss Propagules Banks in a Secondary Subtropical Moist Forest in Puerto Rico: A First Description. *American Journal of Plant Sciences* 5(09): 1394-1402.

PESSENDA, L.C.R.; GOUVEIA, S.E.M.; RICARDI-BRANCO, F.S.; LEDRU, M.P.; SIFEDDINE, A.; MENOR, E.A.; CORDEIRO, R.C.; ARAVENA, R.; BENDASSOLI, J.A.; BOULET, R.; FILIZOLA, H.F.; OLIVEIRA, S.M.B.; RIBEIRO, A.S.; FREITAS, A.M.M & SAIA, S.E.M.G. 2005. Dinâmica vegetacional e espacial do Mangue do Sueste, Fernando de Noronha (PE), desde o Holoceno Médio. In: *X Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário. Qual a chave para o futuro*. Instituto de Geociências – USP.

REESE, W.D. 1993. Calymperaceae. *Flora Neotropica. Monograph* 58. New York, The New York Botanical Garden. 101 p.

RENZAGLIA, K.S. & VAUGHN, K.C. 2009. Pp: 56-139. New insights into morphology, Anatomy, development, and classification of hornworts. In: A. J. SHAW & B. GOFFINET (eds.). *Bryophyte biology*. Cambridge University Press.

RIDLEY, H.N. 1890. Notes on the botany of Fernando de Noronha. *The Journal of the Linnean Society Botany* 27: 1-20.

SCHUMACKER, R. (ed.). 1985. Atlas de distribution des bryophytes de Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg et des régions limitrophes: Anthocerotae et Hepaticae, *Jardin Botanique National de Belgique*. 1: 1830-1984. 41p.

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

SHAW, A.J. 2009. Bryophyte species and speciation. *Bryophyte Biology*. Cambridge University Press: Cambridge.

SERAFINI, T.Z.; FRANÇA, G.B.D. & ANDRIGUETTO-FILHO, J.M. 2010. Ilhas oceânicas brasileiras: biodiversidade conhecida e sua relação com o histórico de uso e ocupação humana. In: *Revista da Gestão Costeira Integrada* 10(3): 281-301.

SILVA JÚNIOR, J.M. 2003. 2: 335-342. Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha: uso público, importância econômica e proposta de manejo. In: *2º Simpósio de Áreas Protegidas - Conservação no Âmbito do Cone Sul*.

TAVARES, R.; DE ARAÚJO, A.P.M.; MONTENEGRO, S.M.G.L.; MONTENEGRO, A.A.A. & ARRUDA, V.M. 2009. Abastecimento hídrico no arquipélago Fernando de Noronha-PE. *XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*.

TEIXEIRA, W.; CORDANI, U.G.; MENOR, E.A.; TEIXEIRA, M.G. & LINSKER, R. 2003. *Arquipélago Fernando de Noronha: O paraíso do vulcão*. São Paulo, Terra Virgem. 167p.

VIRTANEN, R. 2014. Diaspore and shoot size as drivers of local, regional and global bryophyte distributions. *Global Ecology and Biogeography* 23(6): 610-619.

VITAL, D.M.; GIANCOTTI, C. & PURSELL, R.A. 1991. The Bryoflora of Fernando de Noronha, Brasil. *Tropical Bryology* 4: 23-24.

YANO, O & PERALTA, D.F. 2007. *Flora dos estados de Goiás e Tocantins – Criptógamas: Musgos (Bryophyta)* 6: 1-331.

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

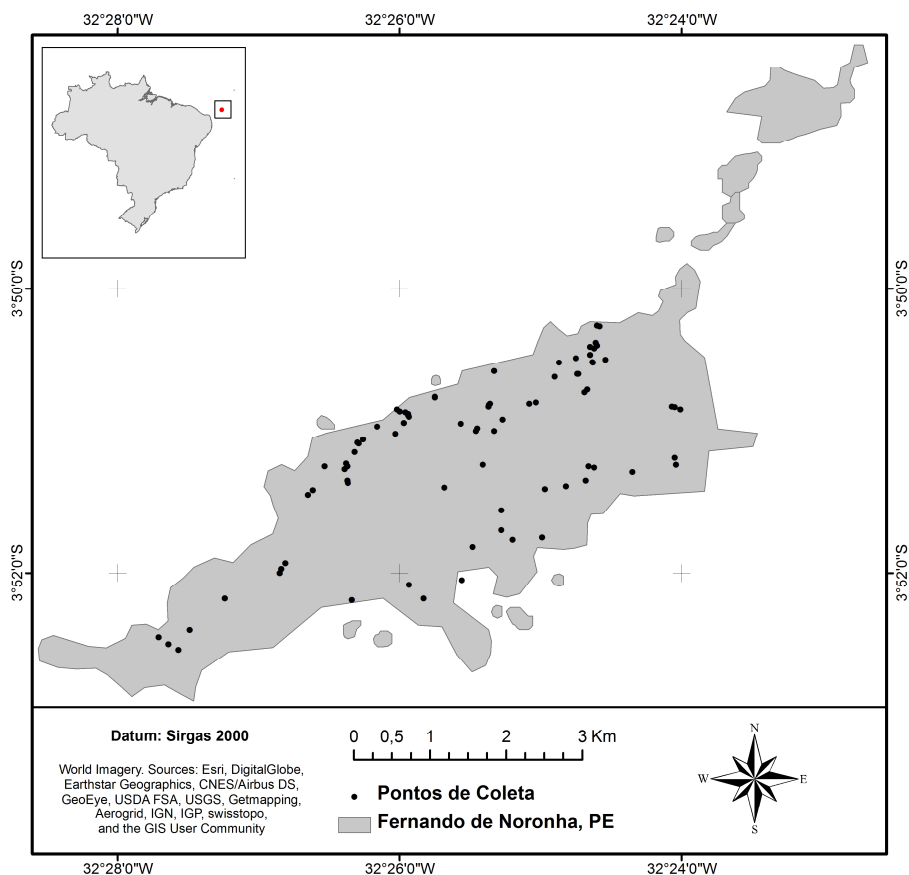


Figura 1: Mapa mostrando a localização do Arquipélago de Fernando de Noronha com relação ao Brasil e os pontos de coleta realizados nas expedições de 2013 e 2014.

BRIÓFITAS DE UM FRAGMENTO FLORESTAL URBANO DE MINAS GERAIS (BRASIL)

Luíza Araújo de Paiva¹

Juliana da Costa Silva²

Marcella de Almeida Passarella³

Andrea Pereira Luiz-Ponzo⁴

Recebido em 31.03.2015, Aceito em 29.04.2015

Abstract

Bryophytes are nonvascular and cryptogamic plants, with alternation of heteromorphic generations in their life cycle. This work aimed to study the bryophytes of a urban Atlantic Forest fragment, in Minas Gerais, in the Botanical Garden of the Universidade Federal de Juiz de Fora, to present a list of the species found and to indicate the substrates in which they occur. Seven field trips were taken between August 2010 and August 2011, in five pre-existing tracks with different degrees of anthropization. Using the traversal method, an effort of three hours of collection was undertaken by each collect day. The results showed the occurrence of 90 species belonging to 35 families of bryophytes. The highest species richness was observed in Lejeuneaceae (23 species), followed by Frullaniaceae (eight species), Bryaceae (five species) and Hypnaceae (five species). Concerning to substrates, higher frequency of species is observed on live trunks, followed by soil and ravines. *Chiloscyphus glaziovii* (Stephani) J.J.Engel & R.M.Schust. appears as new record for Minas Gerais state. The results add important data to the study of urban bryoflora of Minas Gerais and Brazil.

Key-words: Atlantic Forest, Bryoflora, Urban Forest.

Resumo

O presente trabalho teve por objetivos estudar as briófitas de um fragmento urbano de Floresta Atlântica em Minas Gerais, localizado no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora, elaborar uma lista das espécies encontradas e indicar os tipos de substratos em que as mesmas ocorrem. Foram realizadas sete coletas, entre agosto de 2010 e agosto de 2011, em cinco trilhas pré-existentes, com diferentes graus de antropização. Utilizando-se o método do caminhamento, foi empreendido um esforço de três horas de coleta por dia de trabalho. Os resultados mostram a ocorrência de 90 espécies, pertencentes a 35 famílias de briófitas. A maior riqueza específica foi da família

¹ Mestre em Ecologia, mestranda do Programa de Pós-graduação em Ecologia da Universidade Federal de Juiz de Fora – durante o desenvolvimento do trabalho; luiza.araujo.paiva@gmail.com.

² Mestre em Ecologia, doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ecologia da Universidade Federal de Juiz de Fora.

³ Graduanda. Ciências Biológicas, Universidade Federal de Juiz de Fora.

⁴ Professora Doutora do Departamento de Botânica, Universidade Federal de Juiz de Fora.

Lejeuneaceae (23 espécies), seguida por Frullaniaceae (oito espécies), Bryaceae (cinco espécies) e Hypnaceae (cinco espécies). Considerando-se os substratos, houve maior frequência de espécies sobre tronco vivo e, em seguida, solos e barrancos. Destaca *Chiloscyphus glaziovii* (Stephani) J.J.Engel & R.M.Schust. (Marchantiophyta) como nova ocorrência para o estado de Minas Gerais. Os resultados obtidos acrescentam dados importantes ao estudo da brioflora urbana de Minas Gerais e do Brasil.

Palavras-chave: Brioflora, Floresta Urbana, Mata Atlântica.

Introdução

As briófitas são plantas terrestres avasculares, criptogâmicas, que apresentam ciclo de vida com alternância de gerações heteromórficas e dominância da geração gametofítica (Gradstein *et al.*, 2001; Vanderpoorten & Goffinet, 2009). Possuem ampla distribuição geográfica, sendo encontradas, geralmente, em locais úmidos e sombreados, mas podem tolerar condições ambientais extremas. Podem tolerar períodos de congelamento e de seca, ou se restabelecer após muitos anos de desidratação (Schofield, 1985; Lisboa, 1993; Glime, 2007).

Essas plantas são encontradas nos mais diversos habitats, colonizando tipos variados de substratos, como rochas, troncos vivos e mortos, muros, folhas, solo e substratos artificiais. No entanto, não há registros de sua ocorrência em ambientes marinhos (Schofield, 1985; Lisboa, 1993; Costa *et al.*, 2010). Exibem porte variável e diferentes formas de crescimento, geralmente associadas ao habitat (Glime, 2007).

Compreendem as primeiras linhagens de plantas terrestres (Goffinet *et al.*, 2009; Gradstein *et al.*, 2001) e estão organizadas em três divisões monofiléticas, que são: Bryophyta (musgos), Marchantiophyta (hepáticas) e Anthocerotophyta (antóceros) (Goffinet *et al.*, 2009).

As briófitas representam o segundo maior grupo de plantas terrestres considerando-se a riqueza específica, com aproximadamente 13000 espécies (Goffinet *et al.* 2009). São estimadas para o Brasil, aproximadamente, 890 espécies de musgos, distribuídas em 255 gêneros e 70 famílias (Costa *et al.*, 2011). Para o Brasil, são reconhecidas, atualmente, cerca de 630 espécies de hepáticas, sendo 86 endêmicas e cerca de 35 espécies de antóceros (Costa *et al.*, 2010; Costa, 2015).

As florestas urbanas do município de Juiz de Fora são parte integrante do corredor ecológico da Mata Atlântica no Sudeste do país, e por isso são citadas como área prioritária para conservação da biodiversidade (Drummond *et al.*, 2005). Alguns trabalhos de levantamentos florísticos de briófitas em áreas urbanas e em áreas protegidas foram desenvolvidos em Minas Gerais nos últimos anos (Patrus & Starling, 2006; Amorim *et al.*, 2011; Machado & Luiz-Ponzo, 2011; Paiva *et al.*, 2011; Siviero & Luiz-Ponzo, 2011; Yano & Peralta, 2011) que demonstram a importância destes estudos.

Ambientes antropogênicos apresentam alta heterogeneidade de habitats, representada por um mosaico de locais com graus diferentes de transformação das condições naturais (ex. centros densamente edificadas, parques

arborizados, praças, cemitérios, avenidas, centros industriais, florestas urbanas, entre outros) (Karnaukhova, 2000). Características ecológicas como intensidade luminosa, disponibilidade de água e nutrientes, composição do substrato e o grau de exposição à poluição de cada microhabitat, são fatores determinantes para a distribuição de briófitas nestes ambientes (Lara *et al.* 1991; Fudali, 2000; 2001; 2006).

Os Jardins Botânicos são organizações institucionais que visam, além do estudo sistemático e científico, a conservação *ex situ* de espécies vulneráveis, raras ou ameaçadas, a preservação da biodiversidade e da diversidade genética e a manutenção dos processos ecológicos (Parreiras, 2003). Estudos que relacionam o conhecimento da brioflora com a urbanização e ambientes antropogênicos demonstram a importância destes resultados (Bastos & Yano, 1993; Molinaro & Costa, 2001; Machado & Luiz-Ponzo, 2011).

O presente trabalho teve por objetivos elaborar uma lista das espécies encontradas em fragmento urbano de Floresta Atlântica, no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora e avaliar as estratégias adaptativas dessas espécies, tais como tipo e número de substratos colonizados.

Material e métodos

Área de Estudo

O Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora (JB-UFJF) está situado na região central de Juiz de Fora (21°44'04.32"S - 46°37'49.51"E), dentro da malha urbana do município e forma um contínuo florestal com a Área de Proteção Ambiental Mata do Krambeck (IEF, 2015). Possui área de 80,07 hectares onde há edificações, nascentes, pequenos cursos d'água, área verde próxima às edificações, com espécies exóticas inseridas no local. Apresenta também um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio a avançado de regeneração, com presença de diversas espécies arbóreas de grande porte, epífitas, cipós e sub-bosque denso (Fontes *et al.*, 2008; Fonseca & Alvim, 2012).

Coleta, Processamento e Identificação do Material

Foram realizadas sete excursões a campo no período de 2010 a 2011, contemplando duas coletas por caminharmento (Filgueiras *et al.*, 1994) em cada trilha, uma no período seco e outra no período chuvoso, com duração de três horas cada uma. Os espécimes foram coletados e herborizados de acordo com a metodologia proposta por Yano (1989). O material botânico foi analisado sob microscópios estereoscópico e de luz e identificado com base em bibliografia especializada, sobretudo os trabalhos de Hell, (1969), Sharp *et al.* (1994), Buck (1998), Oliveira-e-Silva & Yano (2000), Gradstein *et al.* (2001), Lemos-Michel (2001), Allen *et al.* (2002), Gradstein & Costa (2003), Yano & Peralta (2008), Costa *et al.* (2010), ou por comparação com exsicatas previamente identificadas, e consulta a especialistas. O material coletado foi depositado no Herbário Professor Leopoldo Krieger, da Universidade Federal de Juiz de Fora (CESJ). A classificação seguiu Crandall-Stotler *et al.* (2009) para hepáticas

(Marchantiophyta) e Goffinet *et al.* (2009) para os musgos (Bryophyta). A terminologia adotada segue Luiz-Ponzo *et al.* (2006). A espécie indicada como nova ocorrência para Minas Gerais foi indicada por asterisco (*) e seus principais caracteres diagnósticos foram comentados e ilustrados. A classificação dos grupos briocenológicos seguiu a terminologia sugerida por Schofield (1985) e Lisboa (1993).

Resultados e discussão

Levantamento Florístico

Foram registradas 90 espécies de briófitas, distribuídas em 55 gêneros e 35 famílias. Destas, 49 espécies são musgos, divididas em 36 gêneros e 24 famílias (Tabela 1) e 41 espécies são hepáticas, divididas em 19 gêneros e 11 famílias (Tabela 2). Quanto à riqueza específica, podemos destacar as famílias Lejeuneaceae e Frullaniaceae que apresentam 23 e sete espécies, respectivamente (Figura 1).

As espécies pertencentes à família Lejeuneaceae encontradas no JB-UFJF compreendem cerca de 24% das espécies listadas para o estado de Minas Gerais (Costa *et al.*, 2010), com especial destaque para a espécie de nova ocorrência para o estado. Lejeuneaceae é o maior grupo entre as hepáticas que possui grande representatividade de espécies no Neotrópico, possuindo ampla distribuição tropical (Gradstein *et al.*, 2001). Segundo Gradstein (1992), a família inclui plantas predominantemente epífitas em florestas tropicais úmidas, sendo um importante componente florístico nesse tipo de ambiente. Molinaro & Costa (2001), no estudo das briófitas do arboreto do jardim Botânico do Rio de Janeiro, também observaram maior riqueza específica na família Lejeuneaceae.

No presente estudo, as espécies listadas para a família Frullaniaceae perfazem 35% das registradas para Minas Gerais. Frullaniaceae possui ampla distribuição geográfica, alcançando maior riqueza nos trópicos (Gradstein *et al.*, 2001). Inclui plantas geralmente robustas e muito ramificadas; epífitas, especialmente corticícolas (Lemos-Michel, 2001; Gradstein & Costa, 2003; Yano & Peralta, 2008; Crandall-Stotler *et al.*, 2009).

Apesar de as famílias mais ricas pertencerem às hepáticas, o número de espécies de musgos encontradas na área do Jardim Botânico foi maior. De forma geral, em levantamentos de áreas urbanizadas, a riqueza específica de musgos ultrapassa a riqueza de hepáticas e antóceros, como observado nos trabalhos de Visnadi & Monteiro (1990), Lisboa & Ilkiu-Borges (1995), Molinaro & Costa (2001), Yano & Câmara (2004), Bordin & Yano (2009), Machado & Luiz-Ponzo (2011), entre outros.

A espécie indicada como nova ocorrência para Minas Gerais foi *Chiloscyphus glaziovii* (Stephani) J.J.Engel & R.M.Schust. (Figura 2) e está comentada a seguir.

LOPHOCOLEACEAE DE NOT.

Chiloscyphus glaziovii (Stephani) J.J.Engel & R.M.Schust, Nova Hedwigia 39: 415. 1984 [1985].

Lophocolea glaziovii Stephani

Ilustração: Figura 2, A - C.

Comentários: Esta espécie é caracterizada por apresentar filídios ovalados a arredondados, com dentes marginais e base de inserção no caulídio mais estreita que o ápice, além de trigônio evidente. Em vista ventral, os anfigastros apresentam-se conados ao filídio. Duas espécies podem se confundir com *C. glaziovii*, *Chiloscyphus martianus* (Nees) J.J.Engel & R.M.Schust e *Chiloscyphus bidentatus* Stephani. No entanto, a primeira apresenta filídios retangulares, com ápice fortemente truncado e dentes marginais muito espaçados; e *C. bidentatus* possui anfigastros livres e trigônios inconspícuos ou ausentes.

Material examinado: Brasil, Minas Gerais, Município de Juiz de Fora, Mata do Krambeck, Paiva, L.A. 194 & Amorim, E.T., 1/IV/2011 (CESJ).

Substrato: Esta espécie foi coletada sobre cimento. De acordo com Costa (2015), esta espécie foi registrada anteriormente no Brasil apenas sobre solo.

Distribuição: Registros anteriores, restritos aos estados de Rio de Janeiro e São Paulo, na região Sudeste e no Rio Grande do Sul, na região Sul do país (Costa, 2015).

Colonização de Substratos

A relação entre a riqueza específica e a colonização de substratos foi: 42% ocorrendo sobre tronco vivo (60 espécies), 22% sobre solos e barrancos (31 espécies), 21% sobre tronco morto (30 espécies) e 13% sobre cimento (18 espécies) e 2% sobre cupinzeiros (três espécies). Vale ressaltar que o maior número de espécies corticícolas se repetiu tanto para musgos quanto para hepáticas (Figura 3). Foi observado que o número de espécies generalistas, que colonizam mais de um tipo de substrato, supera o número de espécies exclusivas (Figura 4).

O grande número de espécies corticícolas observado na área do JB-UFJF se deve à grande oferta desse substrato no local e às características encontradas nesse tipo de substrato, pois a variedade de locais para colonização ao longo do tronco e as diferenças de condições de temperatura e umidade ocasionadas pela retenção e absorção de águas de chuva pela casca da árvore, permite o seu uso por diferentes táxons (Richards, 1984; Gradstein *et al.*, 2001; Frahm *et al.*, 2003; Vanderporten & Goffinet, 2009). Além disso, a altura do tronco e sua exposição à luz e a estrutura e química da casca (rugosidade, espessura e pH) criam microhabitats, influenciando diretamente o número e a composição da brioflora (Frahm *et al.*, 2003; Vanderporten & Goffinet, 2009).

A grande representatividade de espécies sobre solo está associada à presença de barrancos úmidos nas margens das trilhas. Este alto índice de

espécies terrícolas é associado a ambientes que sofreram alterações de suas condições naturais (Gradstein & Pócs, 1989). Não foram registradas espécies sobre folhas (epífilas). De acordo com Gradstein (1992, 1997) e Pócs (1996), epífilas são particularmente vulneráveis a distúrbios no ecossistema, sendo o primeiro grupo briocenológico a desaparecer quando a cobertura das florestas é aberta.

Conclusão

As espécies de briófitas estudadas no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora representam cerca de 12% daquelas referidas para o estado de Minas Gerais e 6% daquelas indicadas para o Brasil, acrescentando, assim, dados importantes ao estudo de briófitas urbanas da Mata Atlântica. Desta forma, pode-se concluir que a área estudada possui grande representatividade de famílias e espécies de musgos e hepáticas, ressaltando a importância da preservação deste remanescente florestal. A adição de uma nova ocorrência para Minas Gerais destaca a importância de inventários da brioflora em fragmentos florestais urbanos.

Agradecimentos

As autoras são gratas a todos aqueles que colaboraram na execução deste trabalho, em especial, ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e à Universidade Federal de Juiz de Fora pelo apoio e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelas bolsas concedidas para a primeira e segunda autoras, durante o mestrado.

Referências bibliográficas

- ALLEN, B.; HALL, D.; MUÑOZ, J.; PURSSEL, R.A. & BUCK, W.R. 2002. *Moss Flora of Central America Part 2: Encalyptaceae – Orthotrichaceae*. Missouri Botanical Garden Press, 699p.
- AMORIM, E.T.; GOMES, H.C.S. & LUIZI-PONZO, A.P. 2011. Plagiochilaceae of a Southeastern Brazilian Region (Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brazil). *Boletim do Instituto de Botânica* 21: 173-183.
- BASTOS, C.J.P. & YANO, O. 1993. Musgos da zona urbana de Salvador, Bahia, Brasil. *Hoehnea* 20(1/2): 23-33.
- BORDIN, J. & YANO, O. 2009. Briófitas do centro urbano de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. *Hoehnea* 36: 7-71.
- COSTA, D.P. In: *Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro*. Disponível em: <<http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB96687>>. Acesso em: 24 Jan. 2015
- COSTA, D.P.; CÂMARA, P.E.A.S.; PORTO, K.C.; LUIZI-PONZO, A.P. & ILKIU-BORGES, A.L. 2010. Briófitas. In: FORZZA, R.C.; LEITMAN, P.M.; COSTA, A.F.; CARVALHO JR., A.A.; PEIXOTO, A.L.; WALTER, B.M.T.; BICUDO, C.; ZAPPI, D.; COSTA, D.P.; LLERAS, E.; MARTINELLI, G.; LIMA, H.C.; PRADO, J.; STEHMANN, J.R.; BAUMGRATZ, J.F.A.; PIRANI, J.R.; SYLVESTRE, L.; MAIA, L.C.; LOHMANN, L.G.; QUEIROZ, L.P.; SILVEIRA, M.; COELHO, M.N.; MAMEDE, M.C.; BASTOS, M.N.C.; MORIM, M.P.; BARBOSA, M.R.; MENEZES, M.; HOPKINS, M.; SECCO, R.; CAVALCANTI, T.B. & SOUZA, V.C. (orgs.), *Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil*. IPJBRJ. Rio de Janeiro. Vol.1: 61-68.

- COSTA, D.P.; PÔRTO, K.C.; LUIZI-PONZO, A.P.; ILKIU-BORGES, A.L.; BASTOS, C.J.P.; CÂMARA, P.E.A.S.; PERALTA, D.F.; BÔAS-BASTOS, S.B.V.; IMBASSAHY, C.A.A.; HENRIQUES, D.K.; GOMES, H.C.S.; ROCHA, L.M.; SANTOS, N.D.; SIVIERO, T.S.; VAZ-IMBASSAHY, T.F. & CHURCHILL, S.P. 2011. Synopsis of the Brazilian moss flora: checklist, distribution and conservation. *Nova Hedwigia* 93(3): 277-334(58).
- CRANDALL-STOTLER, B.; STOTLER, R.E. & LONG, D.G. 2009. Morphology and Classification of the Marchantiophyta. In: GOFFINET, B. & SHAW, J.A. (ed.). *Bryophyte Biology*. Cambridge, Cambridge University Press, pp. 1-54.
- DRUMMOND, G.M.; MARTINS, C.S.; MACHADO, A.B.M.; SEBAIO, F.A. & ANTONINI, Y. (orgs.). 2005. *Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação*. Fundação Biodiversitas, 222p.
- FILGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E.; BROCHADO, A.L. & GUALA II, G.F. 1994. Caminhamento – Um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. *Caderno de Geociências*, Rio de Janeiro, nº12: 39-43.
- FONSECA, C.R. & CARVALHO, F.A. 2012. Aspectos florísticos e fitossociológicos da comunidade arbórea de um fragmento urbano de floresta atlântica (Juiz de Fora, MG, Brasil). *Bioscience Journal* 28: 820-832.
- FONTES, N.R.L.; ALVES, L.M.; SIMIQUELI, R.F.; CASTRO, R.M.; FERREIRA, E.S.; LARA, G. & PUIDA, D.B.C. 2008. *Valoração Ambiental do Sítio Malícia – Laudo Técnico*. Ambiental Consultoria e Projetos, 89p.
- FRAHM, J.P.; O'SHEA, B.; POCS, T.; KOPONEN, T.; PIIPPO, S.; ENROTH, J.; RAO, P & FANG, Y.M. 2003. *Manual of Tropical Bryology*. 200 p.
- FUDALI, E. 2000. Some open questions of the bryophytes of urban áreas and their response to urbanization's impact. *Perspectives in Environmental Sciences* 2(1): 14-18.
- FUDALI, E. 2001. The ecological structure of the bryoflora of Wrocław's parks and cemeteries in relation to their localization and origin. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 70(3): 229-235.
- FUDALI, E. 2006. Influence of city on the floristical and ecological diversity of Bryophytes in parks and cemeteries. *Biodiversity: Research and Conservation* 1-2: 131-137.
- GLIME, J.M. 2007. *Bryophyte Ecology*. Volume 1. *Physiological Ecology*. Ebook sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists.
- GOFFINET, B.; BUCK, W.R. & SHAW, A.J. 2009. *Bryophyte Biology*. Cambridge University Press, 1: 1-32.
- GRADSTEIN, S.R. 1992. Threatened bryophytes of the neotropical rain forest: a status report. *Tropical Bryology* 6: 83-93.
- GRADSTEIN, S.R. 1997. The taxonomic diversity of epiphyllous Bryophytes. *Abs. Bot.* 21: 15-19.
- GRADSTEIN, S.R. & PÓCS, T. 1989. Bryophytes. In: LIETH, H. & WERGER, M.J.A. *Tropical Rain Forest Ecosystems*. Elsevier, 1:311-325.
- GRADSTEIN, S.R.; CHURCHILL, S.P. & SALAZAR-ALLEN, N. 2001. Guide to the Bryophytes of Tropical America. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 86: 1-577.
- GRADSTEIN, S.R. & COSTA, D.P. 2003. The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 87: 1-318.
- HELL, K.G. 1969. Briófitas talosas dos arredores da cidade de São Paulo (Brasil). *Bol. Fac. Filos. Universidade de São Paulo, Bot* 25: 1-190.
- IEF. 2015. *Instituto Estadual de Florestas. Unidades de Conservação*. Disponível em <http://www.ief.mg.gov.br/>. Acesso em: 24 de janeiro de 2015.

- KARNAUKHOVA, E. 2000. *A intensidade de transformação antrópica da paisagem como um indicador para a análise e a gestão ambiental: ensaio metodológico na área da bacia hidrográfica do Rio Fiorita, Município de Siderópolis, SC*. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. 230 p.
- LARA, F.; LOPEZ, C. & MAZIMPAKA, V. 1991. Ecología de los Briófitos Urbanos em La Ciudad de Segovia (España). *Cryptogamie, Bryologie-Lichénologie* 12(4): 425- 439.
- LEMONS-MICHEL, E. 2001. *Hepáticas Epífitas sobre o pinheiro-brasileiro no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre. Editora da Universidade, 191p.
- LISBOA, R.C.L. 1993. *Musgos Acrocárpicos do estado de Rondônia*. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi/Editora Superiores, 272p.
- LISBOA, R.C.L. & ILKIU-BORGES, A. L. 1995. Diversidade das briófitas de Belém (PA) e seu potencial como indicadores de poluição urbana. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Bot.* 11(2).
- LUIZI-PONZO, A.P. (coord.); BASTOS, C.J.P.; COSTA, D.P.; PÔRTO, K.C.; CÂMARA, P.E.A.S.; LISBOA, R.C.L. & VILLAS BOAS-BASTOS, S. 2006. *Glossarium Polyglotum Bryologiae: Versão brasileira do Glossário Briológico*. Juiz de Fora, Editora da UFJF, pp 11-114.
- MACHADO, P.S. & LUIZI-PONZO, A.P. 2011. Urban Bryophytes from a Southeastern Brazilian Area (Juiz de Fora-Minas Gerais). *Boletim do Instituto de Botânica* 21.
- MOLINARO, L.C. & COSTA, D.P. 2001. Briófitas do Arboreto do jardim Botânico do Rio de Janeiro. *Rodriguésia* 52 (81): 107-124.
- OLIVEIRA-E-SILVA, M.I.M.N. & YANO, O. 2000. Anthocerotophyta e Hepatophyta de Mangaratiba e Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica de São Paulo* 14: 1-137.
- PAIVA, L.A.; MACHADO, P.S.; SIVIEIRO, T.S. & LUIZI-PONZO, A.P. 2011. Bryaceae from Forest Remnants of a Southeastern Area of Brazil (Minas Gerais). *Boletim do Instituto de Botânica* (Sao Paulo) 21: 203-215.
- PARREIRAS, O.M.U.S. 2003. A regulamentação dos jardins botânicos brasileiros: ampliando as perspectivas de conservação da biodiversidade. *Rodriguésia* 54 (83): 35-54.
- PATRUS, P. & STARLING, M.F.V. 2006. Briófitas da Serra do Curral, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica de São Paulo* 18: 123-129.
- PÓCS, T. 1996. Epiphyllous liverworts diversity at worldwide level and its threat and conservation. *Anales Instituto Biología Universidade Nacional Autónoma México, Série Botânica* 67(1): 109-127.
- RENZAGLIA, K.S. & VAUGHN, K.C. 2000. Anatomy, development and classification of hornworts. Pages1–35. In: SHAW, J. and B. GOFFINET. *The Biology of Bryophytes*. Cambridge University Press. Cambridge, UK.
- RICHARDS, P.W. 1984. The ecology of tropical forest bryophytes. In: R.M. SCHUSTER (ed.), *New Manual of Bryology*. Hattori Botanical Laboratory, Nichinan, Japan, pp 1233-1270.
- SCHOFIELD, W.B. 1985. *Introduction to Bryology*. New York, Macmillan Publishing Company, 431 pp.
- SHARP, A.J., CRUM, H. & ECKEL, P.M. (eds.) 1994. *The Moss Flora of Mexico*. Memoirs of the New York Botanical Garden, 1115 p.
- SIVIERO, T.S. & LUIZI-PONZO, A.P. 2011. New occurrences of mosses (Bryophyta Schimp.) for the state of Minas Gerais - Brazil. *Boletim do Instituto de Botânica* 21: 193-201.
- VANDERPOORTEN, A. & GOFFINET, B. 2009. *Introduction to Bryology*. New York: Cambridge University Press.
- VISNADI, S.R. & MONTEIRO, R. 1990. Briófitas da cidade de Rio Claro, estado de São Paulo, Brasil. *Hoehnea* 17(1): 71-84.

W3MOST. 2011. *Moss Database Nomenclature – Missouri Botanical Garden*. Disponível em <http://mobot.mobot.org/W3T/Search/most.html>, acesso realizado em 24 de janeiro de 2015.

YANO, O. 1989. *Briófitas*. In: FIDALGO, O. & BONONI, V.L.R. *Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico*. Série Documentos-Instituto de Botânica de São Paulo/SMA-SP, 62p.

YANO, O. & CÂMARA, P.E.A.S. 2004. Briófitas de Manaus, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica* 34(3): 445-457.

YANO, O & PERALTA, D.F. 2008. *Flora do Estado de Goiás e Tocantis. Criptógamos: Antóceros (Anthocerotophyta) e Hepáticas (Marchantiophyta)*. Goiânia. UFG, 277p.

Tabela 1: Listagem das famílias e espécies, e grupo briocenológico dos musgos encontrados no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora. Ter.: Terrícola; Cort.: Corticícola; Epix.: Epixila; Casm.: Casmófita; Term.: Termitófila.

Família/ Espécie	Material Examinado	Grupos briocenológicos				
		Ter.	Cort.	Epix.	Casm.	Term.
BARTRAMIACEAE						
<i>Philonotis uncinata</i> (Schwägr.) Brid.	Paiva, L.A. (186) & Silva, J.C.				x	
BRACHYTHECIACEAE						
<i>Brachythecium ruderales</i> (Brid.) W.R. Buck	Paiva, L.A. (47) & Amorim, E.T. Paiva, L.A. (189) & Silva, J.C.	x			x	
<i>Rhynchostegium conchophyllum</i> (Taylor) A. Jaeger	Paiva, L.A. (280, 287, 306, 307, 387) & Luiz-Ponzo, A.P. Paiva, L.A. (131, 134) & Silva, J.C.	x		x		
<i>Squamidium nigricans</i> (Hook.) Broth.	Paiva, L.A. (52) & Amorim, E.T.		x			
<i>Zelometeorium patulum</i> (Hedw.) Manuel	Paiva, L.A. (87) & Luiz-Ponzo, A.P.		x			
BRYACEAE						
<i>Bryum apiculatum</i> Schwägr.	Paiva, L.A. (121)	x				
<i>Bryum densifolium</i> Brid.	Paiva, L.A. (120) Paiva, L.A. (2, 12, 37, 39, 48, 50, 196, 215, 232) & Amorim, E.T. Paiva, L.A. (295, 300, 312, 313) & Luiz-Ponzo, A.P.	x				
<i>Bryum limbatum</i> Müll. Hal.	Paiva, L.A. (118) Paiva, L.A. (188) & Silva, J.C.				x	
<i>Rhodobryum beyrichianum</i> (Hornsch.) Müll. Hal.	Paiva, L.A. (99, 102) Paiva, L.A. (21, 217, 361) & Amorim, E.T. Paiva, L.A. (59, 238, 243, 246) & Luiz-Ponzo, A.P. Paiva, L.A. (155, 159) & Silva, J.C.	x		x		
<i>Rosulabryum capillare</i> (Hedw.) J.R. Spence	Paiva, L.A. (98) Paiva, L.A. (352) & Amorim, E.T. Paiva, L.A. (294) & Luiz-Ponzo, A.P.					x
CALYMPERACEAE						
<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw.	Paiva, L.A. (107) Paiva, L.A. (5, 32) & Amorim, E.T.	x	x	x		

Família/ Espécie	Material Examinado	Grupos briocenológicos				
		Ter.	Cort.	Epix.	Casm.	Term.
	Paiva, L.A. (70, 237, 269) & Luiz-Ponzo, A.P.					
CRYPHAEACEAE						
<i>Schoenobryum concavifolium</i> (Griff.) Gangulee	Paiva, L.A. (13, 200, 201) & Amorim, E.T. Paiva, L.A. (80, 91) & Luiz-Ponzo, A.P.		x			
DICRANACEAE						
<i>Campylopus savannarum</i> (Müll. Hal.) Mitt.	Paiva, L.A. (112) Paiva, L.A. (346) & Amorim, E.T.	x	x			
ENTODONTACEAE						
<i>Entodon macropodus</i> (Hedw.) Müll. Hal.	Paiva, L.A. (97, 103, 104, 106, 122, 128) Paiva, L.A. (224, 235, 371) & Amorim, E.T. Paiva, L.A. (240, 241, 303, 310, 311) & Luiz-Ponzo, A.P.	x	x	x	x	
<i>Erythrodontium longisetum</i> (Hook.) Paris	Paiva, L.A. (111, 115) Paiva, L.A. (8) & Amorim, E.T.		x			
<i>Erythrodontium squarrosum</i> (Hampe) Paris	Paiva, L.A. (6, 22, 44) & Amorim, E.T.	x	x		x	
FABRONIACEAE						
<i>Fabronia ciliaris</i> (Brid.) Brid.	Paiva, L.A. (212, 213, 223) & Amorim, E.T. Paiva, L.A. (183) & Silva, J.C.		x	x	x	
FISSIDENTACEAE						
<i>Fissidens curvatus</i> Hornsch.	Paiva, L.A. (67) & Luiz-Ponzo, A.P.	x				
<i>Fissidens elegans</i> Brid.	Paiva, L.A. (242, 286, 302) & Luiz-Ponzo, A.P.	x				
<i>Fissidens pellucidus</i> Hornsch.	Paiva, L.A. (64, 66) & Luiz-Ponzo, A.P. Paiva, L.A. (164, 169, 180) & Silva, J.C.	x				x
<i>Fissidens zollingeri</i> Mont.	Paiva, L.A. (160, 165, 170) & Silva, J.C.	x				
HELICOPHYLLACEAE						
<i>Helicophyllum torquatum</i> (Hook.) Brid.	Paiva, L.A. (209) & Amorim, E.T. Paiva, L.A. (181) & Silva, J.C.		x			
HYPNACEAE						
<i>Chryso-hypnum diminutivum</i>	Paiva, L.A. (373) & Amorim, E.T.	x	x	x		

Familia/ Espécie	Material Examinado	Grupos briocenológicos				
		Ter.	Cort.	Epix.	Casm.	Term.
(Hampe) W.R. Buck	Paiva, L.A. (249, 285) & Luiz-Ponzo, A.P. Paiva, L.A. (135, 157) & Silva, J.C.					
<i>Isopterygium tenerum</i> (Sw.) Mitt.	Paiva, L.A. (77) & Luiz-Ponzo, A.P. Paiva, L.A. (150) & Silva, J.C.			x		
<i>Mittenothamnium reptans</i> (Hedw.) Cardot	Paiva, L.A. (172) & Silva, J.C.	x				
<i>Racopilopsis trinitensis</i> (Müll. Hal.) E. Britton & Dixon	Paiva, L.A. (101, 109, 110) Paiva, L.A. (49, 220, 231, 327, 330, 332, 335, 340, 343) & Amorim, E.T. Paiva, L.A. (53, 56, 57, 60, 61, 62, 65, 247, 257, 268, 314) & Luiz-Ponzo, A.P. Paiva, L.A. (149) & Silva, J.C.	x	x	x	x	
<i>Vesicularia vesicularis</i> (Schwägr.)	Paiva, L.A. (129, 130) Paiva, L.A. (43, 46, 336) & Amorim, E.T. Paiva, L.A. (71) & Luiz-Ponzo, A.P. Paiva, L.A. (136, 142, 158, 161, 162, 163) & Silva, J.C.	x	x	x	x	
LEMBOPHYLLACEAE						
<i>Orthostichella pachygastrella</i> (Müll.Hal.) B.H.Allen & Magill	Paiva, L.A. (82) & Luiz-Ponzo, A.P.		x			
LESKEACEAE						
<i>Haplocladium microphyllum</i> (Hedw.) Broth.	Paiva, L.A. (1, 3) & Amorim, E.T.	x	x			
METEORACEAE						
<i>Meteorium nigrescens</i> (Hedw.) Dozy & Molk.	Paiva, L.A. (41) & Amorim, E.T.	x				
MYRINIACEAE						
<i>Helicodontium capillare</i> (Hedw.) A. Jaeger	Paiva, L.A. (4, 191, 207) & Amorim, E.T.		x		x	
NECKERACEAE						
<i>Neckeropsis disticha</i> (Hedw.) Kindb.	Paiva, L.A. (76) & Luiz-Ponzo, A.P. Paiva, L.A. (152) & Silva, J.C.		x	x		
<i>Neckeropsis undulata</i> (Hedw.) Reichardt	Paiva, L.A. (323) & Amorim, E.T. Paiva, L.A. (132) & Silva, J.C.		x	x		
ORTHOTRICHACEAE						
<i>Macromitrium punctatum</i>	Paiva, L.A. (16) & Amorim, E.T.		x			

Família/ Espécie	Material Examinado	Grupos briocenológicos				
		Ter.	Cort.	Epix.	Casm.	Term.
(Hook. & Grev.) Brid.						
<i>Macromitrium richardii</i> Schwägr	Paiva, L.A. (85, 92) & Luiz-Ponzo, A.P.		x			
<i>Schlotheimia rugifolia</i> (Hook.) Schwägr.	Paiva, L.A. (105) Paiva, L.A. (27, 197, 319, 365) & Amorim, E.T. Paiva, L.A. (86, 262, 265, 266) & Luiz-Ponzo, A.P. Paiva, L.A. (175) & Silva, J.C.		x	x	x	

Callicostella depressa
(Hedw.) A. Jaeger

<i>Thamniopsis incurva</i> (Hornsch.) W.R. Buck	Paiva, L.A. (256) & Luiz-Ponzo, A.P.	x			
--	--------------------------------------	---	--	--	--

[illegible]

Hyophila involuta (Hook.) A. Jaeger

	Paiva, L.A. (211) & Amorim, E.T.					
<i>Tortella humilis</i> (Hedw.) Jenn.	Paiva, L.A. (193, 208) & Amorim, E.T.					
	Paiva, L.A. (259) & Luiz-Ponzo, A.P.				x	x
	Paiva, L.A. (178, 179) & Silva, J.C.					

PTEROBRYACEAE						
<i>Jaegerina scariosa</i> (Lor.) Arzeni	Paiva, L.A. (20, 222, 238, 318) & Amorim, E.T. Paiva, L.A. (84) & Luiz-Ponzo, A.P.		x	x		

Racopilum tomentosum (Sw.
ex Hedw.) Brid.

281, 283, 284, 309) & Luiz-Ponzo, A.P. Paiva, L.A. (137, 138, 139, 144, 156, 167) & Silva, J.C.				
---	--	--	--	--

Rigodium toxarion
(Schwägr.) A. Jaeger

(Schnitzler) Holzner	Palva, L.A. (301, 316) & Luizi-Ponzo, A.P.					
SEMATOPHYLLACEAE						

SEMATOPHYLLACEAE

Familia/ Espécie	Material Examinado	Grupos briocenológicos				
		Ter.	Cort.	Epix.	Casm.	Term.
<i>Sematophyllum adnatum</i> (Michx.) E. Britton	Paiva, L.A. (329, 349) & Amorim, E.T. Paiva, L.A. (245, 251, 270, 307) & Luiz-Ponzo, A.P.		x	x		
<i>Sematophyllum galipense</i> (Müll. Hal.) Mitt	Paiva, L.A. (100) Paiva, L.A. (29, 33, 35, 236, 321, 322) & Amorim, E.T. Paiva, L.A. (250) & Luiz-Ponzo, A.P.		x	x		
<i>Sematophyllum subpinnatum</i> (Brid.) E. Britton	Paiva, L.A. (108, 113, 114) Paiva, L.A. (9, 25, 29, 31, 192, 195, 198, 199, 205, 216, 328, 345, 363, 366, 369) & Amorim, E.T. Paiva, L.A. (90, 92, 253, 160, 261, 264, 276, 293) & Luiz-Ponzo, A.P. Paiva, L.A. (143) & Silva, J.C.	x	x	x	x	x
<i>Sematophyllum subsimplex</i> (Hedw.) Mitt	Paiva, L.A. (23, 30, 326, 357) & Amorim, E.T. Paiva, L.A. (55, 68) & Luiz-Ponzo, A.P.		x	x		
STEREOPHYLLACEAE						
<i>Entodontopsis leucostega</i> (Brid.) W.R. Buck & Ireland	Paiva, L.A. (119) Paiva, L.A. (339) & Amorim, E.T. Paiva, L.A. (63) & Luiz-Ponzo, A.P.	x	x		x	
<i>Entodontopsis nitens</i> (Mitt.) W.R. Buck & Ireland	Paiva, L.A. (206) & Amorim, E.T. Paiva, L.A. (252, 263, 267, 272) & Luiz-Ponzo, A.P.		x	x		

Tabela 2: Listagem das famílias e espécies, e grupo briocenológico das hepáticas encontrados no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora. Ter.: Terrícola; Cort.: Corticícola; Epix.: Epíxila; Casm.: Casmófita.

Familia/ Espécie	Material Examinado	Grupos briocenológicos			
		Ter.	Cort.	Epix.	Casm.
ANEURACEAE					
<i>Riccardia tenuicula</i> (Spruce) Meenks	Paiva, L.A (166) & Silva, J.C.	x			
BALANTIOPSISIDACEAE					
<i>Neesioscyphus argillaceus</i> (Nees) Grolle	Paiva, L.A (227) & Amorim, E.T. Paiva, L.A.(298) & Luiz-Ponzo, A.P.	x			
FRULLANIACEAE					
<i>Frullania platycalyx</i> Herzog	Paiva, L.A (187) & Silva, J.C. Paiva, L.A (190) & Amorim, E.T. Paiva, L.A. (298) & Luiz-Ponzo, A.P.		x		x
<i>Frullania brasiliensis</i> Raddi	Paiva, L.A (18) & Amorim, E.T.	x	x		
<i>Frullania caulisequa</i> (Nees) Nees	Paiva, L.A. (22) & Luiz-Ponzo, A.P.	x		x	
<i>Frullania ericoides</i> (Nees) Mont.	Paiva, L.A (184, 185) & Silva, J.C.		x		
<i>Frullania dusenii</i> Stephani	Paiva, L.A (15, 333) & Amorim, E.T.		x		
<i>Frullania riojaneirensis</i> (Raddi) Spruce	Paiva, L.A (190, 221) & Amorim, E.T.		x		
<i>Frullania kunzei</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.	Paiva, L.A. (117) & Luiz-Ponzo, A.P.				x
LEJEUNEACEAE					
<i>Acanthocoleus aberrans</i> (Lindenb. & Gottsche) Kruijt	Paiva, L.A. (94, 95) & Luiz-Ponzo, A.P.		x	x	
<i>Archilejeunea fuscescens</i> (Hampe ex Lehm.) Fulford	Paiva, L.A (51, 133) & Amorim, E.T.		x	x	
<i>Archilejeunea parviflora</i> (Ness) Schiffn.	Paiva, L.A. (17) & Amorim, E.T. Paiva, L.A. (173, 177) & Silva, J.C.		x		
<i>Cheilolejeunea discoidea</i> (Lehm. &Lindenb.) Kachr & RMSchust.	Paiva, L.A (229) & Amorim, E.T.		x		
<i>Cheilolejeunea rigidula</i> (Mont) RMSchust.	Paiva, L.A. (141) & Silva, J.C.		x		
<i>Cheilolejeunea trifaria</i> (Reinw et al) Mizut	Paiva, L.A. (88, 93) & Luiz-Ponzo, A.P.		x		
<i>Cheilolejeunea unciloba</i> (Lindenb.) A. Evans	Paiva, L.A (176) & Silva, J.C. Paiva, L.A (19) & Amorim, E.T.		x		
<i>Cheilolejeunea xanthocarpa</i> (Lehm&Lindenb) Malombe	Paiva, L.A. (24) & Amorim, E.T. Paiva, L.A. (96, 305) & Luiz-Ponzo, A.P.		x		
<i>Lejeunea capensis</i> Gottsche	Paiva, L.A. (93) & Luiz-Ponzo, A.P.		x		
<i>Lejeunea cerina</i> (Lehm. & Lindenb.) Gottsche	Paiva, L.A (364) & Amorim, E.T. Paiva, L.A.(271) & Luiz-Ponzo, A.P. Paiva, L.A (154) & Silva, J.C.		x	x	
<i>Lejeunea cristulata</i> (Stephani) EReiner & Goda	Paiva, L.A.(54) & Luiz-Ponzo, A.P.	x			

Familia/ Espécie	Material Examinado	Grupos briocenológicos			
		Ter.	Cort.	Epix.	Casm.
<i>Lejeunea flava</i> (Sw.) Nees	Paiva, L.A (7, 11, 42, 202, 203, 204, 214, 226) & Amorim, E.T. Paiva, L.A. (296, 297, 304, 315) & Luiz-Ponzo, A.P.	x	x		
<i>Lejeunea glaucescens</i> Gottsche	Paiva, L.A. (338, 348, 351, 355, 356, 358, 359) & Amorim, E.T. Paiva, L.A. (248, 282) & Luiz-Ponzo, A.P.		x		
<i>Lejeunea laeta</i> (Lehm. & Lindenb.) Gottsche	Paiva, L.A. (34, 228) & Amorim, E.T. Paiva, L.A. (258) & Luiz-Ponzo, A.P.		x	x	
<i>Lejeunea raddiana</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.	Paiva, L.A (10) & Amorim, E.T. Paiva, L.A. (298) & Luiz-Ponzo, A.P.		x		
<i>Lejeunea saccatiloba</i> (Stephani) R.L. Zhu & W. Ye	Paiva, L.A (372) & Amorim, E.T.		x		
<i>Lejeunea setiloba</i> Spruce	Paiva, L.A. (325, 331, 367) & Amorim, E.T. Paiva, L.A. (288) & Luiz-Ponzo, A.P.		x		
<i>Marchesia brachiata</i> (Sw.) Schiffn.	Paiva, L.A (146) & Silva, J.C.			x	
<i>Mastigolejeunea auriculata</i> (Wilson) Schiffn.	Paiva, L.A. (89) & Luiz-Ponzo, A.P.		x		
<i>Mastigolejeunea plicatiflora</i> (Spruce) Stephani	Paiva, L.A (26, 324, 353, 354) & Amorim, E.T. Paiva, L.A.(254, 273, 274, 277) & Luiz-Ponzo, A.P.		x		
<i>Schiffneriolejeunea polycarpa</i> (Nees) Gradst.	Paiva, L.A. (25, 347, 348, 360, 368, 370) & Amorim, E.T. Paiva, L.A.(147) & Silva, J.C.		x	x	
<i>Taxilejeunea lusoria</i> (Lindenb. & Gottsche) Stephani	Paiva, L.A. (230) & Amorim, E.T. Paiva, L.A. (75) & Luiz-Ponzo, A.P. Paiva, L.A (171) & Silva, J.C.		x		
<i>Taxilejeunea obtusangula</i> (Spruce) A. Evans	Paiva, L.A. (72) & Luiz-Ponzo, A.P. Paiva, L.A. (140, 148, 153) & Silva, J.C.		x	x	
LEPIDOZIACEAE					
<i>Telaranea nematodes</i> (Gottsche ex Austin) M.A.Howe	Paiva, L.A (24) & Amorim, E.T. Paiva, L.A. (299, 304, 315) & Luiz-Ponzo, A.P.		x		
LOPHOCOLEACEAE					
<i>Chiloscyphus glaziovii</i> (Stephani) J.J.Engel & R.M.Schust(*)	Paiva, L.A (194) & Amorim, E.T.				x
<i>Chiloscyphus martianus</i> (Nees) J.J.Engel & R.M.Schust.	Paiva, L.A (36, 38) & Amorim, E.T. Paiva, L.A. (126) & Luiz-Ponzo, A.P. Paiva, L.A (151) & Silva, J.C.	x		x	
METZGERIACEAE					
<i>Metzgeria cratoneura</i> Raddi	Paiva, L.A (182) & Silva, J.C.		x		
<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort.	Paiva, L.A (28, 210) & Amorim, E.T.		x		
PALLAVICINIACEAE					
<i>Symphyogyna brasiliensis</i> (Nees) Nees & Mont.	Paiva, L.A (45) & Amorim, E.T.	x			
PLAGIOCHILACEAE					

Família/ Espécie	Material Examinado	Grupos briocenológicos			
		Ter.	Cort.	Epix.	Casm.
<i>Plagiochila corrugata</i> (Nees) Nees & Mont.	Paiva, L.A (14, 19, 36, 234, 320, 341, 344, 354) & Amorim, E.T. Paiva, L.A. (73, 74, 275) & Luiz-Ponzo, A.P. Paiva, L.A (168) & Silva, J.C.		x		
PORELLACEAE					
<i>Porella swartziana</i> (Weber) Trevis.	Paiva, L.A (174) & Silva, J.C.		x		
RADULACEAE					
<i>Radula tectiloba</i> Stephani	Paiva, L.A.(290) & Luiz-Ponzo, A.P., A.P.		x		

(*) Nova ocorrência para o estado de Minas Gerais.

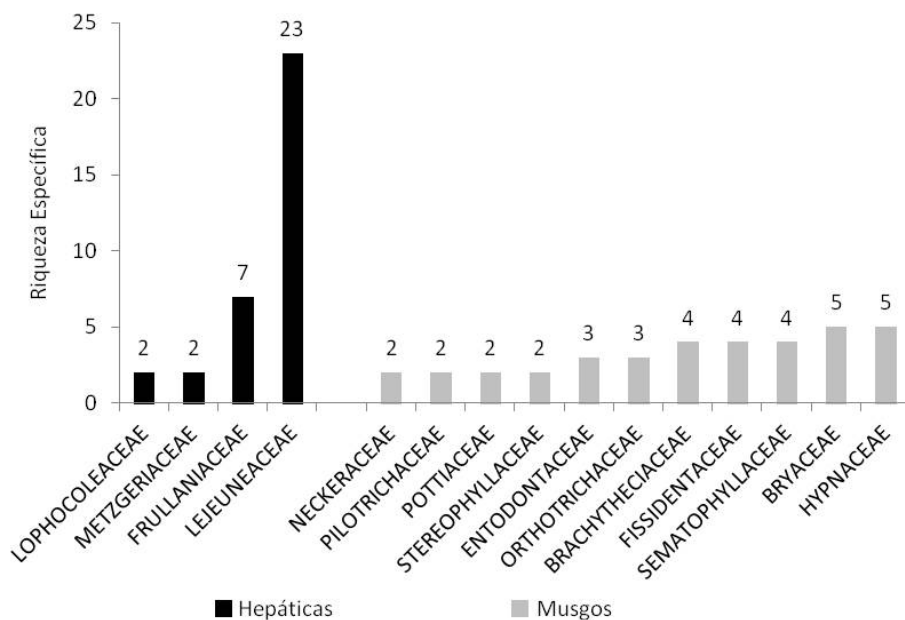


Figura 1: Riqueza específica das famílias de musgos e hepáticas do Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora.

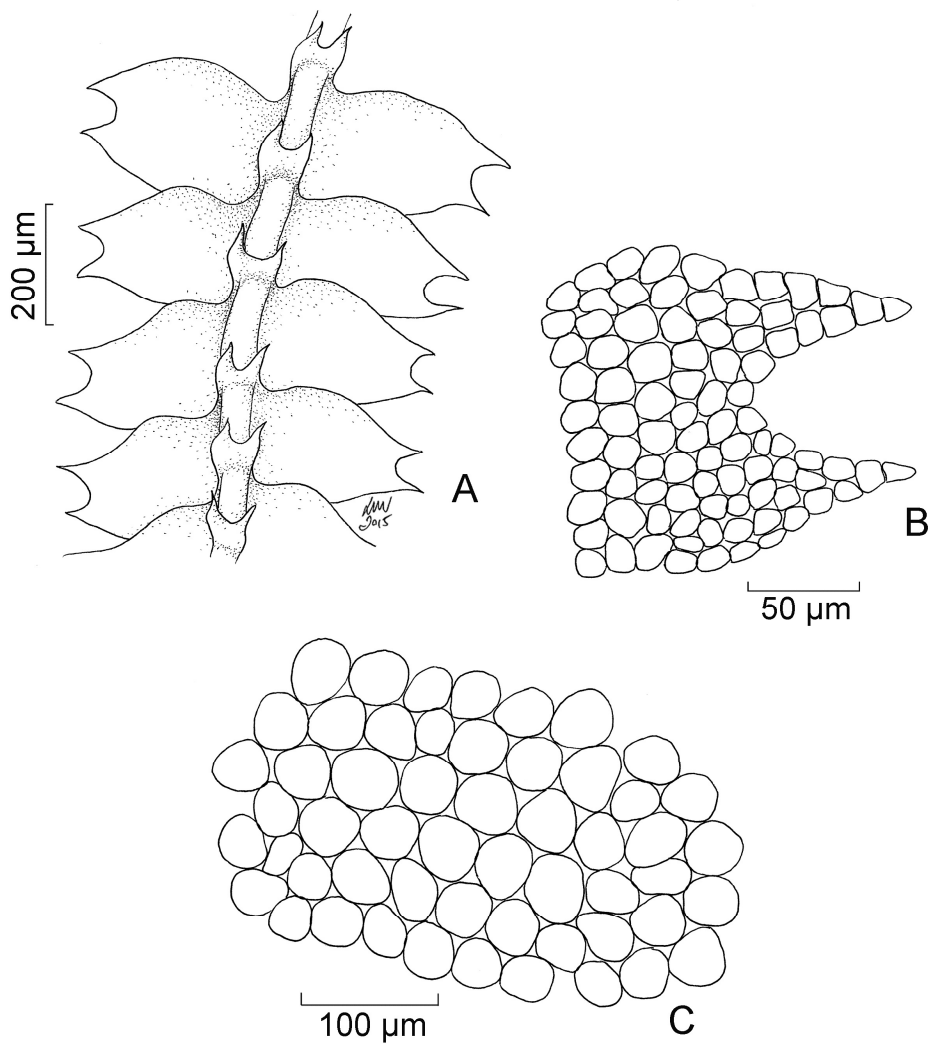


Figura 2: *Chiloscyphus glaziovii* (Stephani) J.J.Engel & R.M.Schust. A. Em Vista ventral: filídios ovalados, sinus redondo e anfigastros conados; B. Dentes marginais do filídio; C. Células medianas da lâmina do filídio, trigônios conspícuos.

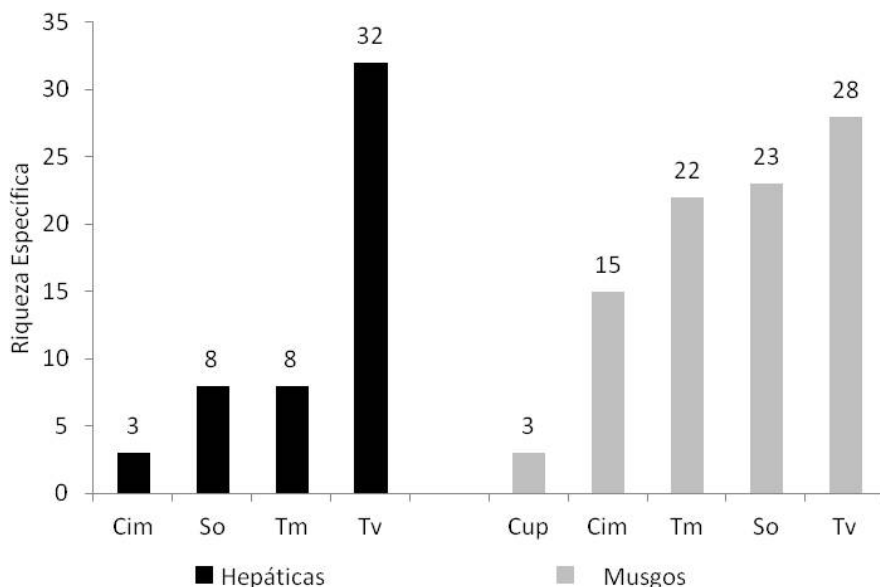


Figura 3: Distribuição das espécies de musgos e hepáticas do Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora nos diferentes substratos. Cim.: cimento; Cup.: cupinzeiro; So.: solo; Tm.: tronco morto; Tv.: tronco vivo.

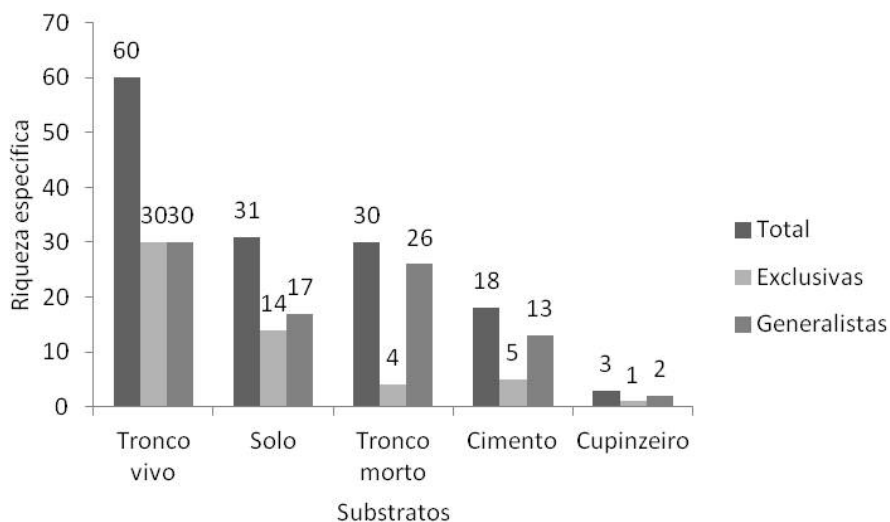


Figura 4: Distribuição do total de espécies de briófitas do Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora nos diferentes substratos e a relação de espécies exclusivas e generalistas.

LEVANTAMENTO DE MUSGOS (BRYOPHYTA) DE UM FRAGMENTO URBANO REMANESCENTE DE CERRADO s.l. NO MUNICÍPIO DE ITUIUTABA (MG)

Lucas Chaves Leonel de Lima¹

Lucas Matheus da Rocha²

Recebido em 31.03.2015, Aceito em 29.04.2015

Abstract

Bryophyte studies on Brazilian cerrado areas are still scarce, despite the increasing anthropogenic pressure to this phytogeographic domain. Thus, this study aimed to conduct a survey of mosses in a cerrado fragment in Ituiutaba Municipality (Parque do Goiabal), Minas Gerais state. Five field campaigns between February and May 2013 were made and the samples were taken to Botanical Laboratory of Universidade Federal de Uberlândia, Campus Pontal. From 54 specimens of mosses, 27 species were found inserted in 21 genera and 16 families. The species *Macromitrium carionis* Müll. Hal. stands out as a new record for Minas Gerais state. The family with the highest richness was Fissidentaceae with three described species. For eight families, only one species was described (Bryaceae, Leucobryaceae, Meteoriaceae, Neckeraceae, Orthotrichaceae, Pottiaceae, Racopilaceae and Thuidiaceae). The results contribute to enlarge information on the distribution and occurrence of moss species in Brazil, mainly in areas of Cerrado at Triângulo Mineiro region, Minas Gerais state.

Key-words: bryophytes, Brazilian Cerrado, bryoflora.

Resumo

Levantamentos brioflorísticos em áreas de Cerrado ainda são escassos, apesar da crescente pressão antrópica a este domínio fitogeográfico. Deste modo, o presente trabalho teve por objetivo realizar um levantamento de espécies de musgos em um fragmento de Cerrado do município de Ituiutaba (Parque do Goiabal), região do Triângulo Mineiro (Minas Gerais). Foram realizadas cinco coletas entre fevereiro e maio de 2013. As amostras foram identificadas no Laboratório de Botânica da Universidade Federal de Uberlândia, Campus Pontal. De um total de 54 espécimes de musgos, foram encontradas 27 espécies, inseridas em 16 famílias e 21 gêneros. A espécie *Macromitrium carionis* Müll. Hal. destaca-se por ser uma nova ocorrência para o estado de Minas Gerais. A família com maior ocorrência de espécies foi Fissidentaceae, com três espécies descritas. Para oito famílias apenas uma espécie foi descrita

¹ Bacharel em Ciências Biológicas, Praça Luiz Antônio Moreira, Nº 22, Bairro Marta Helena, Ituiutaba-MG, CEP 38307-250, lucascleonel@yahoo.com.br.

² Professor Adjunto do Curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências Integradas do Pontal/Universidade Federal de Uberlândia, Rua 20, Nº 1600, Bairro Tupã, Ituiutaba-MG, CEP 38304-402, lucas@pontal.ufu.br.

(Bryaceae, Leucobryaceae, Meteoriaceae, Neckeraceae, Orthotrichaceae, Pottiaceae, Racopilaceae e Thuidiaceae). Os resultados contribuem para ampliar informações acerca da distribuição e ocorrência de espécies de musgos no Brasil, principalmente em áreas de Cerrado no Triângulo Mineiro, estado de Minas Gerais.

Palavras-chave: briófitas, Cerrado, brioflora.

Introdução

O Cerrado no Brasil está representado por extensos chapadões, cobertos por uma vegetação arbustiva-arbórea característica, dispersa em meio a um tapete de gramíneas, do qual aproximadamente 90% estão situados nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso, Goiás e Bahia (Mendonça *et al.*, 2008).

Ultimamente, o Cerrado tem sido reconhecido como uma das áreas mais afetadas pela crescente expansão da fronteira agrícola e ocupação antrópica no interior do Brasil. Áreas caracteristicamente, expostas a impactos antrópicos, como os remanescentes deste Domínio fitogeográfico, sobressaem-se apresentando importante papel na avaliação de áreas prioritárias para a conservação de espécies da flora (Ratter *et al.*, 1997; Machado *et al.* 2004; MMA, 2009).

De acordo com Costa & Luiz-Ponzo (2010) existem, atualmente, 1521 espécies de briófitas no Brasil, reunidas em 395 gêneros, correspondendo a cerca de 20% da estimativa de riqueza de espécies de briófitas para o mundo (Shepherd, 2003).

Vários trabalhos recentes acerca da brioflora do Cerrado foram realizados para locais específicos, além de revisões de literatura (Yano, 2010; Câmara & Soares, 2010; Câmara *et al.*, 2005; Câmara & Costa, 2006, Carvalho-Silva *et al.*, 2010; Varão *et al.*, 2011; Visnadi, 2004). No entanto, Yano e Peralta (2011) ressaltam a ausência de inventários e levantamentos briológicos em diversas áreas do Brasil e justificam a necessidade de maiores estudos taxonômicos em briófitas, pois ainda há muitas espécies a serem descobertas em áreas não estudadas. Deste modo, o levantamento de espécies de briófitas em fragmentos urbanos, remanescentes de Cerrado, pode acrescentar maiores informações a este grupo vegetal neste domínio fitogeográfico e auxiliar na conservação destes fragmentos, principalmente considerando a ausência de levantamentos deste grupo vegetal na região do Triângulo Mineiro.

Este trabalho teve por objetivo fazer um levantamento das espécies de musgos (Bryophyta) do Parque do Goiabal, a fim de ampliar os dados sobre briófitas no estado de Minas Gerais, demonstrando a importância das briófitas em áreas expostas a impactos crescentes como os fragmentos de Cerrado.

Material e métodos

O trabalho foi desenvolvido no Parque do Goiabal, um fragmento urbano de aproximadamente 33 ha, localizado no perímetro urbano da cidade de

Ituiutaba-MG. A localização aproximada do centro de sua área compreende as coordenadas 19°00'24"S 49°27'06"W (Fig. 1). Este fragmento abriga savana florestada e floresta estacional semidecidual (Veloso, 1992). O solo do Parque do Goiabal é latossolo vermelho, o mesmo tipo edáfico predominante no município de Ituiutaba (Prefeitura Municipal de Ituiutaba - MG, 2014).

Foram realizadas cinco coletas de janeiro a maio de 2013, onde foram amostrados todos os substratos compostos por briófitas em trilhas previamente demarcadas no local. As amostras foram separadas e identificadas no Laboratório de Botânica (LABOT) do Curso de Ciências Biológicas, Campus Tupã, da Faculdade de Ciências Integradas do Pontal, Universidade Federal de Uberlândia, no município de Ituiutaba, Minas Gerais.

A identificação das amostras foi feita segundo Yano & Peralta (2011), Costa & Luiz-Ponzo (2010), Gradstein & Costa (2003), Gradstein *et al.* (2001), Buck (1998), Sharp *et al.* (1994), Lisboa (1993) e Conrad & Redfearn jr. (1979).

O sistema de classificação utilizado foi o de Goffinet *et al.* (2009). A terminologia utilizada nos comentários segue Luiz-Ponzo *et al.* (2006). Para os dados de distribuição geográfica e briocenose foram consultados os trabalhos de Yano (1981; 1996; 2011). A confirmação da nomenclatura foi realizada por consulta ao banco de dados digitais sobre plantas tropicais do Missouri Botanical Garden (TROPICOS, 2012).

O material determinado está armazenado na coleção didática do Laboratório de Botânica (LABOT), da Faculdade de Ciências Integradas do Pontal, Universidade Federal de Uberlândia (FACIP-UFU) e duplicatas foram enviadas para tombamento no Herbário do Instituto de Botânica (SP).

Resultados e discussão

Foram encontradas 27 espécies reunidas em 21 gêneros, distribuídas em 16 famílias:

Brachytheciaceae Schimp.

Squamidium brasiliense (Hornsch.) Broth., Die Natürlichen Pflanzenfamilien I(3): 809. 190.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 15/IV/2013, L.C.L. Lima *et al.*, 98 (SP).

Ilustração: Yano & Peralta (2011).

Distribuição Geográfica no Brasil – Nordeste: BA; Sudeste: ES, MG, RJ, SP; Sul: PR, RS, SC.

Comentários: caracteriza-se por seus gametófitos pendentes. Filídios ovados com ápice acuminado, costa simples, células da lâmina lineares e lisas, células da base amareladas a marrom, margem serrulada no ápice; cápsula assimétrica.

Zelometeorium patulum (Hedw.) Manuel., Journal of the Hattori Botanical Laboratory 43: 118. 1977 (Figura 2, N-Q).

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 15/IV/2013, L.C.L. Lima *et al.*, 93 (SP).

Distribuição Geográfica no Brasil – Norte: AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO; Nordeste: AL, BA, CE, PE; Centro-oeste: GO, MS, MT; Sudeste: ES, MG, RJ, SP; Sul: PR, RS, SC.

Comentários: caracteriza-se por seu gametófito pendente (corticícola). Filídios ovados com ápice abruptamente acuminado, dobrados na base, células da lâmina longas e lisas, costa simples subpercurrente, margem do filídio serrada, base amplexicaule.

Bryaceae Schwägr.

Rosulabryum capillare (Hedw.) J.R. Spence, The Bryologist 99(2): 223. 1996.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 18/II/2013, A. L. Silva et al., 48 (SP).

Ilustração: Ochi (1994), como *Bryum capillare* Hedw.

Distribuição Geográfica no Brasil – Norte: AM, PA, RO, RR; Nordeste: BA, CE, PA, PE, PI, RN; Centro-oeste: DF, GO, MS, MT; Sudeste: ES, MG, RJ, SP; Sul: PR, RS, SC.

Comentários: caracteriza-se pelos gametófitos acrocárpicos (epíxilos), formando tufos. Filídios lingulados, planos quando úmidos e contorcidos quando secos; células da lâmina romboidais, costa simples e excurrente, margem denticulada no ápice e inteira abaixo, borda de células finas, células da base mais claras e alongadas, eventualmente infladas.

Calymperaceae Kindb.

Octoblepharum albidum Hedw., Species Muscorum Frondosorum 50.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 18/II/2013, A. L. Silva et al., 29 (SP); Idem, 18/II/2013, L.C.L. Lima et al., 06 (SP); Idem, 18/II/2013, L.C.L. Lima et al., 10 (SP); Idem, 18/II/2013, L.C.L. Lima et al., 12 (SP); Idem, 18/II/2013, L.C.L. Lima et al., 31 (SP).

Ilustração: Sharp et al. (1994).

Distribuição Geográfica no Brasil – Norte: AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO; Nordeste: AL, BA, CE, MA, PA, PE, PI, RN, SE; Centro-oeste: DF, GO, MS, MT; Sudeste: ES, MG, RJ, SP; Sul: PR, RS, SC.

Comentários: caracteriza-se pelos gametófitos acrocárpicos e esbranquiçados (corticícolas e epíxilos). Filídios lingulados, clorocistos triangulares com duas camadas de leucocistos superiores e duas inferiores, em secção transversal.

Syrrhopodon ligulatus Mont., Sylloge Generum Sp. Crypt. 47. 1856.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 15/IV/2013, A. L. Silva et al., 92 (SP).

Distribuição Geográfica no Brasil – Norte: AC, AM, AP, PA, RO, RR; Nordeste: BA, PE; Centro-oeste: DF, GO, MS, MT; Sudeste: MG, RJ, SP.

Ilustração: Yano & Peralta (2011).

Comentários: caracteriza-se pelos gametófitos acrocárpicos (corticícolas) formando pequenos tufos. Filídios contorcidos quando secos, lingulados a

lineares, células da base esbranquiçadas e retangulares, células da lâmina verdes, isodiamétricas (arredondadas) e pluripapilosas, ápice apiculado, costa simples e subpercurrente, margem crenulada, borda de células alongadas até a metade do filídio.

Entodontaceae Kindb.

***Entodon beyrichii* (Schwägr.) Müll. Hal., Linnaea 18(6): 708. 1844[1845]. (Aug-Oct 1845).**

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 15/IV/2013, A. L. Silva et al., 79 (SP); Idem, 18/II/2013, L.M. Rocha et al., 99 (SP).

Ilustração: Buck (1998)

Distribuição Geográfica no Brasil – Norte: PA; Nordeste: BA, PE; Sudeste: ES, MG, RJ, SP; Sul: PR, RS.

Comentários: caracteriza-se por seu gametófito pleurocárpico (corticícola e epíxilo), formando um tapete. Filídios oblongo-lanceolados, células da lâmina lineares, células alares quadrangulares, costa curta e dupla, margem do filídio denticulada e ápice agudo. Dentes do exostômio papilosos.

***Erythrodontium squarrosus* (Hampe) Paris., Index Bryol. (ed. 2): 159. 1904**

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 18/II/2013, L.C.L. Lima et al., 24 (SP); Idem, 18/II/2013, L.C.L. Lima et al., 34 (SP).

Ilustração: Yano; Peralta (2011).

Distribuição Geográfica no Brasil – Norte: PA; Centro-oeste: DF, GO, MS, MT; Sudeste: ES, MG, RJ, SP; Sul: PR, RS, SC.

Comentários: caracteriza-se por seu gametófito pequeno (corticícola). Filídios dispostos cilíndricamente no caulídio, ovados a arredondados, côncavos, células da lâmina lineares, células alares subquadráticas, costa bifurcada e curta. Seta avermelhada.

Fissidentaceae Schimp.

***Fissidens elegans* Brid., Muscologia Recentiorum Supplementum 1: 167. 1806.**

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 18/II/2013, A. L. Silva et al., 57 (SP); Idem, 18/II/2013, L.C.L. Lima et al., 09 (SP).

Ilustração: Bordin (2013).

Distribuição Geográfica no Brasil – Norte: AC, AM, PA, RO, RR; Nordeste: BA, CE, MA, PA, PE, PI; Centro-oeste: DF, GO, MS, MT; Sudeste: ES, MG, RJ, SP; Sul: PR, RS, SC.

Comentários: caracteriza-se pelos gametófitos com filídios dísticos e complanados (corticícolos); três lâminas distintas (uma vaginante), limbídio ausente, lâmina dorsal estreitando-se gradualmente até a inserção no caulídio, células da lâmina papilosas.

***Fissidens serratus Mull. Hal.*, Botanische Zeitung (Berlin) 5: 804. 1847.**

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 15/XI/2013, A. L. Silva et al., 122 (SP).

Ilustração: Bordin (2013).

Distribuição Geográfica no Brasil – Norte: AM; Nordeste: BA, CE, PE, PI; Centro-oeste: GO, MT; Sudeste: ES, MG, RJ, SP; Sul: RS, SC.

Comentários: caracteriza-se por seu gametófito acrocárpico diminuto (saxícola). Filídio com três lâminas (uma vaginante), células da lâmina isodiamétricas, unipapilosas, margem crenulada, limbídio ausente, ápice agudo, costa simples e células da base retangulares.

***Fissidens submarginatus Bruch.*, Flora 29: 133. 1846.**

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 18/II/2013, L.C.L. Lima et al., 25 (SP).

Ilustração: Bordin (2013).

Distribuição Geográfica no Brasil – Norte: AC, AM, PA, RO; Nordeste: BA, CE, MA, PA, PE, PI, RN; Centro-oeste: DF, GO, MT; Sudeste: ES, MG, RJ, SP; Sul: RS, SC.

Comentários: caracteriza-se por seu gametófito acrocárpico (terrícola) diminuto. Filídios formados por três lâminas distintas, limbídio por toda a extensão da lâmina vaginante, filídios oblongos, ápice agudo, células da lâmina unipapilosas, costa simples percurrente.

Hypnaceae Schimp.

***Chryso-hypnum diminutivum (Hampe) W.R. Buck.*, Brittonia 36 (2): 182. 1984 (Figura 2, A-E).**

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 18/II/2013, A. L. Silva et al., 18 (SP); Idem, 18/II/2013, A. L. Silva et al., 49 (SP); Idem, 18/II/2013, L.C.L. Lima et al., 02 (SP); Idem, 18/II/2013, L.C.L. Lima et al., 23 (SP).

Distribuição Geográfica no Brasil – Norte: AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO; Nordeste: BA, PE; Centro-oeste: DF, GO, MS, MT; Sudeste: ES, MG, RJ, SP; Sul: PR, RS, SC.

Comentários: caracteriza-se pelos gametófitos pleurocárpicos (corticícola, epíxila, rupícola e terrícola); filídios ovado-lanceolados, costa curta e bifurcada, células da lâmina alongadas com papilas proradas, ápice acuminado, base com células quadradas, margem denteada; pseudoparáfilos filamentosos.

***Ectropothecium leptochaeton (Schwägr.) W.R. Buck.*, Brittonia 35: 311. 1983.**

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 15/IV/2013, A. L. Silva et al., 80 (SP).

Ilustração: Buck (1998)

Distribuição Geográfica no Brasil – Norte: AM, PA; Nordeste: BA; Centro-oeste: MS, MT; Sudeste: ES, MG, RJ; Sul: PR, SC.

Comentários: caracteriza-se por seus gametófitos pleurocárpicos (epíxilos), formando tapetes. Pseudoparáfilos filamentosos; filídios lanceolados, ápice acuminado, células da lâmina lineares, lisas, com costa curta e bifurcada, células alares quadradas em pequenos grupos, células da base maiores.

Leucobryaceae Schimp.

***Ochrobryum gardneri* (Müll. Hal.) Mitt., *Journal of the Linnean Society, Botany* 12: 108. 1869.**

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 18/II/2013, A. L. Silva et al., 42 (SP); Idem, 18/II/2013, L.C.L. Lima et al., 07 (SP); Idem 15/IV/2013, A. L. Silva et al., 80 (SP); Idem, 15/IV/2013, A. L. Silva et al., 106 (SP).

Ilustração: Yano & Peralta (2011).

Distribuição Geográfica no Brasil – Norte: AM, PA, RO, RR, TO; Nordeste: AL, BA, CE, PE; Centro-oeste: DF, GO, MS, MT; Sudeste: ES, MG, RJ, SP; Sul: PR.

Comentários: caracteriza-se pela coloração esbranquiçada dos gametófitos (corticícola e epíxilo); Filídios alongados, ecostados, ápice agudo com propágulos globosos. Filídio em secção transversal com uma camada de clorocistos quadrangulares ao centro e duas de leucocistos (acima e abaixo), margem do filídio hialina.

Meteoriaceae Kindb.

***Meteorium nigrescens* (Hedw.) Dozy; Molk., *Musci Frondosi Inediti Archipelagi Indici* 5: 160. 1846.**

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 18/VI/2013, L.C.L. Lima et al., 112 (SP).

Ilustração: Buck (1998).

Distribuição Geográfica no Brasil – Norte: PA; Nordeste: BA, PE; Centro-oeste: DF, GO, MS; Sudeste: ES, MG, RJ, SP; Sul: PR, RS, SC.

Comentários: caracteriza-se por seu habito acrocárpico (epíxilo), ramos juláceos quando secos. Filídios lanceolados, costa simples, ápice acuminado, células da lâmina papilosas, vermiculares, células alares menores e quadradas.

Neckeraceae Schimp.

***Neckeropsis undulata* (Hedw.) Reichardt., *Reise Novara* 3(1): 181. 1870.**

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 02/X/2013, A. L. Silva et al., 215 (SP).

Ilustração: Buck (1998).

Distribuição Geográfica no Brasil – Norte: AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO; Nordeste: AL, BA, CE, MA, PE; Centro-oeste: DF, GO, MS, MT; Sudeste: ES, MG, RJ, SP; Sul: PR, RS, SC.

Comentários: caracteriza-se principalmente pelo gametófito complanado (corticícola), filídios truncados e fortemente ondulados, assimétricos, com costa simples subpercurrente.

Orthotrichaceae Arn.

***Macromitrium carionis* Müll., Hal.,** *Bulletin de l'Herbier Boissier* 5: 199. 1897. (Figura 2, J-M)

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 18/II/2013, A. L. Silva et al., 62 (SP).

Distribuição Geográfica no Brasil – Norte: RR, TO; Nordeste: MA; Centro-oeste: DF, GO, MT.

Comentários: caracteriza-se principalmente por seu hábito cladocárpico (corticícola). Filídios contorcidos quando secos, oblongo-lingulados, costa simples percurrente a curto-excurrente, ápice apiculado, células da lâmina arredondadas e papilosas, margem inteira acima e crenulada abaixo, células da base tuberculadas.

Pylaisiadelphaceae Goffinet & W. R. Buck

***Isopterygium subbrevisetum* (Hampe) Broth.,** *Die Natürlichen Pflanzenfamilien* 1(3): 1081. 1908.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 18/II/2013, L.C.L. Lima et al., 03 (SP); Idem, 08/VII/2013, L.C.L. Lima et al., 157 (SP).

Ilustração: Buck (1998).

Distribuição Geográfica no Brasil – Norte: AC, AM, AP, PA, RO; Nordeste: BA, CE; Sudeste: MG, RJ, SP; Sul: SC.

Comentários: caracterizam-se pelos gametófitos pequenos (corticícolas e epíxilos), formando tapetes, poucos rizóides. Filídios lanceolados a ovados, costa curta e dupla, ápice acuminado ou agudo, margem plana, denticulada, não bordeada, células da lâmina longo-hexagonais a lineares com papilas nos ângulos distais, células da base do filídio quadrangulares.

***Isopterygium tenerum* (Sw.) Mitt.,** *Journal of the Linnean Society, Botany* 12: 499. 1869.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 15/IV/2013, A. L. Silva et al., 105 (SP).

Ilustração: Buck (1998)

Distribuição Geográfica no Brasil – Norte: AC, AM, PA, RO, RR, TO; Nordeste: BA, CE, MA, PA, PE, PI; Centro-oeste: DF, GO, MS, MT; Sudeste: ES, MG, RJ, SP; Sul: PR, RS, SC.

Comentários: gametófitos (epíxilos) muito semelhantes à *Isopterygium subbrevisetum*, diferenciando-se por seus filídios ovado-lanceolados e pelas células da lâmina lisas.

Pilotrichaceae Kindb.

***Callicostella pallida* (Hornsch.) Ångström.,** *Öfvers. Förh. Kongl. Svenska Vetensk.-Akad.* 33(4): 27. 1876.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 18/VI/2013, L.C.L. Lima et al., 123 (SP).

Ilustração: Buck (1998)

Distribuição Geográfica no Brasil – Norte: AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO; Nordeste: AL, BA, CE, MA, PE, RN, SE; Centro-oeste: DF, GO, MS, MT; Sudeste: ES, MG, RJ, SP; Sul: PR, RS, SC.

Comentários: caracteriza-se pelos gametófitos pleurocárpicos (epíxila), formando tapetes no substrato. Filídios oblongos a ovados, costa dupla e longa, células da lâmina isodiamétricas e unipapilosas, células alares retangulares, ápice acuminado, margem denteada. Cápsula longa e rugosa.

Cyclodictyon olfersianum (Hornsch.) Kuntze., *Revisio Generum Plantarum* 2: 835. 1891. (5 Nov 1891)

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 18/VI/2013, e L.C.L. Lima *et al.*, 150 (SP); Idem, 02/X/2013, A. L. Silva *et al.*, 222 (SP); Idem, 02/X/2013, A. L. Silva *et al.*, 230 (SP).

Ilustração: Vaz-Imbassahy *et al.* (2008)

Distribuição geográfica no Brasil - Sudeste: MG, RJ, SP; Sul: PR, SC, RS.

Comentários: caracteriza-se por seus gametófitos pleurocárpicos (terrícolas e saxícolas). Filídios oblongo-lanceolados, células da lâmina hexagonais a romboidais e lisas, costa dupla subpercurrente, ápice da costa projetando-se na superfície dorsal do filídio, margem denteada, ápice acuminado, filídio bordeado de células alongadas, células da base mais claras.

Pottiaceae Schimp.

***Hyophila involuta* (Hook.) A. Jaeger., *Ber. Thätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges.* 1871–72: 354 (*Gen. Sp. Musc.* 1: 202). 1873.**

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 18/II/2013, A. L. Silva *et al.*, 39 (SP).

Ilustração: Yano & Peralta (2011)

Distribuição Geográfica no Brasil – Norte: AM, PA, RO, RR; Nordeste: AL, BA, CE, MA, PA, PE, PI; Centro-oeste: DF, GO, MS, MT; Sudeste: ES, MG, RJ, SP; Sul: PR, RS.

Comentários: caracteriza-se por seu gametófito acrocárpico e pequeno (saxícola). Filídios contorcidos quando secos, oblongos, costa simples e percurrente, ápice agudo, células da lâmina isodiamétricas, unipapilosas, células basais retangulares, margem inteira. Em secção transversal, filídio uniestratificado, costa com seis a sete camadas de células-guia, com banda de estereídeos acima e abaixo.

Racopilaceae Kindb.

***Racopilum tomentosum* (Hedw.) Brid., *Bryologia Universa* 2: 719. 1827.**

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 15/VI/2013, L.C.L. Lima *et al.*, 88 (SP); Idem, 18/VI/2013, L.C.L. Lima *et al.*, 160 (SP); Idem, 08/VII/2013, A. L. Silva *et al.*, 138 (SP).

Ilustração: Sharp *et al.* (1994)

Distribuição Geográfica no Brasil – Norte: AC, AM, PA, RO; Nordeste: BA, CE, PE; Centro-oeste: DF, GO, MS, MT; Sudeste: ES, MG, RJ, SP; Sul: PR, RS, SC.

Comentários: planta com gametófito pleurocárpico (corticícola, epíxila e terrícola), coloração verde escura. Filídios lanceolados, assimétricos, dísticos, costa simples longo-excurrente, margem serreada acima, células da lâmina arredondadas e lisas, células da base retangulares. Filídios notavelmente dimórficos, sendo os dorsais menores que os laterais. dorsais triangulares, menores e simétricos.

Sematophyllaceae Broth.

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

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 18/II/2013, L.C.L. Lima et al., 15 (SP); Idem, L.C.L. Lima et al., 22 (SP); Idem, 18/VI/2013 L.C.L. Lima et al., 87 (SP).

Ilustração: Buck (1998)

Distribuição Geográfica no Brasil – Norte: AC, AM, PA, RO, RR, TO; Nordeste: AL, BA, CE, MA, PE; Centro-oeste: DF, GO, MS, MT; Sudeste: ES, MG, RJ, SP; Sul: PR, RS, SC.

Comentários: caracteriza-se por seu gametófito mediano (epíxilo e corticícola), secundos quando secos, caulídios amarronzados. Filídios lanceolados, costa curta e bifurcada, côncavos, ápice acuminado, células da lâmina alongadas e lisas, células alares quadrangulares; células da base infladas e avermelhadas. Dentes do exostômio estriados abaixo e papilosos acima.

***Sematophyllum subsimplex (Hedw.) Mitt.*, *Journal of the Linnean Society, Botany* 12: 494. 1869.**

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 18/II/2013, L.C.L. Lima et al., 43 (SP).

Ilustração: Buck (1998)

Distribuição Geográfica no Brasil – Norte: AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO; Nordeste: AL, BA, CE, MA, PE, PI, SE; Centro-oeste: DF, GO, MS, MT; Sudeste: ES, MG, RJ, SP; Sul: PR, RS, SC.

Comentários: caracteriza-se pelos gametófitos pequenos (corticícola), caulídios avermelhados. Filídios lanceolados, planos, ápice acuminado, células lineares, lisas, células alares infladas e avermelhadas, células supra-alares não infladas. Pseudoparáfilos filamentosos. Dentes do exóstoma estriados abaixo.

Stereophyllaceae W.R. Buck; Ireland

***Entodontopsis leucostega (Brid.) W.R. Buck; Ireland.*, *Nova Hedwigia* 41: 103. 1985 (Figura 2, F-I).**

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 18/II/2013, A. L. Silva et al., 08 (SP); Idem, 18/II/2013, A. L. Silva et

al., 123 (SP); Idem, 18/II/2013, L.C.L. Lima et al., 20 (SP); Idem, 18/II/2013, L.C.L. Lima et al., 26 (SP); Idem, 18/II/2013, L.C.L. Lima et al., 45 (SP).

Distribuição Geográfica no Brasil – Norte: AC, AM, PA, RO, RR, TO; Nordeste: BA, CE, MA, PA, PE, PI; Centro-oeste: DF, GO, MS, MT; Sudeste: MG, RJ, SP.

Comentários: caracteriza-se por seus gametófitos medianos (epíxilos, corticícola e terrícola), formando tapetes. Filídios lanceolados, planos, espiralados; costa subpercurrente (1/2 lâmina), ápice agudo, células da lâmina lineares e lisas, células alares quadrangulares, eventualmente assimétricas, margem inteira. Cápsula inclinada ou pendente.

Entodontopsis nitens (Mitt.) W.R. Buck; Ireland., Nova Hedwigia 41: 104. 1985.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 18/II/2013, L.C.L. Lima et al., 04 (SP); Idem, 15/IV/2013, A. L. Silva et al., 105 (SP).

Ilustração: Sharp et al. (1994)

Distribuição Geográfica no Brasil – Norte: AC, PA; Nordeste: AL, BA, CE, PE; Centro-oeste: GO, MS, MT; Sudeste: MG, SP; Sul: PR, RS.

Comentários: caracteriza-se por seus gametófitos pleurocárpicos (corticícola e epíxilo). Filídios oblongo-lingulados, costa simples, ápice arredondado, células da lâmina lineares e lisas, células alares em maior número de um lado da costa, quadrangulares; dentes do exóstoma estriados abaixo e papilosos acima, segmentos do endóstoma papilosos.

Thuidiaceae Schimp.

Pelekium schistocalyx (Müll. Hal.) A. Touw., Journal of the Hattori Botanical Laboratory 90: 204. 2001.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ituiutaba, Parque do Goiabal, 18/II/2013, L.C.L. Lima et al., 05; Idem, 15/IV/2013, L. M. Rocha et al., 100 (SP); Idem, 15/IV/2013, A. L. Silva et al., 115 (SP).

Ilustração: Buck (1998), como *Cyrto-hypnum schistocalyx* (Müll. Hal.) W.R. Buck; H.A. Crum.

Distribuição Geográfica no Brasil – Norte: AC, AM, PA, RO; Nordeste: MA; Centro-oeste: GO, MS, MT; Sudeste: MG, RJ.

Comentários: caracteriza-se pelos gametófitos acrocárpicos pequenos e pinados (epíxilos e corticícola). Filídios triangulares, com ápice acuminado, células da lâmina isodiamétricas, pluripapilosas, células alares indistintas, costa simples subpercurrente, filídios periqueciais ciliados, propágulos presentes. Seta alongada e papilosa.

Das dez famílias com maior diversidade no Brasil (Costa & Luizi-ponzo, 2010), oito foram listadas no presente estudo, corroborando a maior contribuição destas famílias na diversidade de briófitas no Brasil. A família com maior número de espécies encontradas (Fissidentaceae) no presente estudo é

reconhecida como a segunda mais diversa dentre as briófitas que ocorrem no Brasil.

A ausência de espécies endêmicas nos resultados obtidos confirma a baixa expectativa de endemismos para briófitas no domínio fitogeográfico do Cerrado. De acordo com Forzza e colaboradores (2010), apenas 4% (nove spp.) das espécies de briófitas listadas para este domínio fitogeográfico são endêmicas.

Dentre as espécies encontradas no Parque do Goiabal, *Macromitrium carionis* destaca-se como uma nova ocorrência para o estado de Minas Gerais e ainda para a região Sudeste (Peralta, 2015). Esta espécie, que já havia sido registrada para o Cerrado *s.l.*, é referida como corticícola, ou seja, o mesmo grupo briocenológico em que foi encontrada neste trabalho. No fragmento amostrado, a espécie foi encontrada em uma formação de Floresta Estacional Semidecidual, como em registros anteriores.

O presente estudo é a primeira contribuição para a brioflora na região do Triângulo Mineiro. Os resultados obtidos demonstram a importância dos levantamentos de briófitas no acréscimo de informações sobre ocorrência e distribuição deste grupo vegetal no Brasil.

Conclusão

Apesar do aumento no número de trabalhos referentes à flora de briófitas em Minas Gerais, a brioflora do estado ainda carece de mais estudos taxonômicos. Sendo assim, os resultados obtidos ampliam o conhecimento da flora de briófitas do país, expandindo informações sobre a distribuição das espécies para o estado e, principalmente, para o Triângulo Mineiro, fronteira agrícola sob fortes pressões antrópicas. Uma nova ocorrência foi listada para o estado de Minas Gerais (*Macromitrium carionis*).

No domínio cerrado, apesar dos recentes avanços, ainda são poucos os trabalhos relacionados à brioflora de fragmentos urbanos. Desta maneira, o presente trabalho contribui para que novos levantamentos possam ser realizados, aprofundando os estudos em áreas pouco amostradas do ponto de vista briológico.

Agradecimentos

Os autores são gratos a Fundação de Amparo a Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio institucional e ao Prof. Dr. Denilson Fernandes Peralta pelo auxílio no tombamento das duplicatas.

Referências bibliográficas

- BORDIN, J. & YANO, O. 2011. *Fissidentaceae (Bryophyta) do Brasil*. Tese (Doutorado) -- Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo, 350 p. il.
- BUCK, W.R. 1998. *Pleurocarpus Mosses of the West Indies*. New York: Memoirs of the New York Botanical Garden 82.
- CÂMARA, P.E.A.S. & SOARES, A.E. 2010. A new and updated bryophyte checklist for Distrito Federal (Brasília, Brazil). *Tropical Bryology* 31: 165-168.

- CÂMARA, P.E.A.S. & COSTA, D.P. 2006. Hepáticas e Antóceros das matas de Galeria da Reserva Ecológica do IBGE, RECOR, Distrito Federal, Brasil. *Hoehnea* 33: 79-87.
- CÂMARA, P.E.A.S.; OLIVEIRA, J.R.P.M. & SANTIAGO, M.M.M. 2005. A Checklist of the bryophytes of Distrito Federal (Brasília, Brazil). *Tropical Bryology* 26: 133-140.
- CARVALHO-SILVA, M.; SOARES, A.E.R.; CÂMARA, P.E.A. S. & GAMA, R. 2010. Levantamento de musgos (Bryophyta) do Jardim Botânico de Brasília, Distrito Federal, Brasil. *Heringeriana* 4(1): 11-27.
- CONRAD, H.S. & REDFEARN JR., P.L. 1979. *How to know the mosses and liverworts*. Iowa: WM. C. Brown Company Publishers.
- COSTA, D.P. & LUIZI-PONZO, A.P. 2010. As briófitas do Brasil. In R.C. FORZZA et al. (org) *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, p. 61-68.
- COSTA, R.A. 2011. Análise biogeográfica do parque municipal do goiabal em Ituiutaba – MG. *Caderno Prudentino de Geografia* 33(1): 68-83.
- FORZZA, R.C. et al. 2010. Introdução. Pp. 22-42. In: R.C. FORZZA et al. (eds.) *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
- GOFFINET, B.; BUCK, W. R. & SHAW, A.J. 2009. Morphology, anatomy, and classification of the Bryophyta. In: B. GOFFINET. & A. J. SHAW (eds.). *Bryophyte Biology*. 2º ed. Cambridge, Cambridge University Press. 55-138.
- GRADSTEIN, S.R., CHURCHILL, S.P. & SALAZAR-ALLEN, N. 2001. *Guide to the Bryophytes of Tropical America*. Memoirs of the New York Botanical Garden, n. 86, 577p.
- GRADSTEIN, S.R. & COSTA, D.P. 2003. *The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil*. Memoirs of the New York Botanical Garden 87.
- LISBOA, R.C.L. 1993. *Musgos acrocárpicos do estado de Rondônia*. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi.
- 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. 2006. *Glossarium Polyglottum Bryologiae*. 1ª Ed. Juiz de Fora, Editora UFJF.
- MACHADO, R.B.; RAMOS NETO, M.B.; PEREIRA, P.G.P.; CALDAS, E.F.; GONÇALVES, D.A.; SANTOS, N.S.; TABOR, K. & STEININGER, E.M. 2004. *Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro*. Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional, Brasília, DF.
- MMA. 2009. Ministério do Meio Ambiente: *Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas no Cerrado* – PPCerrado. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- OCHI, H. 1994. Bryum. In: A. J. SHARP et al. (ed.), *The Moss Flora of Mexico*. Memoirs of The New York Botanical Garden 69 (1 e 2): 454-489.
- PARQUE DO GOIABAL, ITUIUTABA-MG. (2015). Google Maps. Google. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps/place/Parque+do+Goiabal/@-19.0067233,-49.4493795,1699m/data=!3m1!1e3!4m2!3m1!1s0x94a2317ddf28b825:0x8ae758258c5ff6e2>. Acesso em: 18. Mar. 2015.
- PERALTA, D.F. *Orthotrichaceae*. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB96600>>. Acesso em: 24 Abr. 2015.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE ITUIUTABA (Minas Gerais). *Informações sobre o município de Ituiutaba*, MG. Disponível em: <http://ituiutaba.mg.gov.br>. Acesso em: 24. fev. 2015.
- RATTER, J.A.; RIBEIRO, J.F. & BRIDGEWATER, S. 1997. The Brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. *Annals of Botany* 80: 223-230.

SHARP, A.J., CRUM, H. & ECKEL, P.M. 1994. *The Moss flora of Mexico*. Memoirs of The New York Botanical Garden 69(1 e 2).

SHEPHERD, G.J. 2003. *Avaliação do estado do conhecimento da diversidade biológica do Brasil – Plantas Terrestres*. Brasília, Ministério do Meio Ambiente.

TROPICOS.ORG MISSOURI BOTANICAL GARDEN. Disponível em: <http://tropicos.org>> Acesso em: 28. Fev. 2015.

TROPICOS.ORG MISSOURI BOTANICAL GARDEN. Image Search > *Bryum capillare* Hedw Disponível em: <http://tropicos.org/Image/100215427>. Acesso em: 25. Fev. 2015.

VARÃO, L.F.; CUNHA, I.P.R.; PERALTA, D.F. 2011. Levantamento de Briófitas do distrito Bananal, município de Governador Edison Lobão, Maranhão, Brasil. *Revista de Biologia e Ciências da Terra* 11 (2): 88-92.

VAZ-IMBASSAHY, T.F.; IMBASSAHY, C.A.A. & COSTA, D.P. 2008. Sinopse de Pilotrichaceae (Bryophyta) no Brasil. *Rodriguésia* 59(4): 765-797.

VELOSO, H.P. Sistema Fitogeográfico 1992. In: H.P. VELOSO; L.C. OLIVEIRA FILHO; A.M.S.F. VAZ; M.P.M. LIMA; R. MARQUETE & J.E.M. BRAZÃO. *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. Vol.1. Rio de Janeiro, IBGE.

VISNADI, S.R. 2004. Distribuição da brioflora em diferentes fisionomias de cerrado da Reserva Biológica e Estação Experimental de Mogi-Guaçu, SP, Brasil. *Acta botânica brasileira Instituto de Botânica*. São Paulo-SP. 18(4): 965-973.

YANO, O. 1981. A Checklist of Brazilian mosses. *The Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 50: 279-456.

YANO, O. 1996. A checklist of the Brazilian bryophytes. *Boletim do Instituto de Botânica* 10: 47-232.

YANO, O. 2010. *Levantamento de novas ocorrências de briófitas brasileiras*. Publicação on line do Instituto de Botânica. São Paulo: Instituto de Botânica, 253p. Disponível em: <www.ibot.sp.gov.br>.

YANO, O. 2011. *Catálogo de musgos brasileiros: literatura original, basionimo, localidade-tipo e distribuição geográfica*. São Paulo, Instituto de Botânica. Disponível em: <www.ibot.sp.gov.br> Acesso em: 20.fev.14

YANO, O. & PERALTA, D.F. 2011. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Briófitas (Anthocerothophyta) Bryophyta e Marchantiophyta). *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 29(2): 135-299.



Figura 1: Mapa da localização do Parque do Goiabal, Ituiutaba-MG. Modificado de Google Maps (2015).

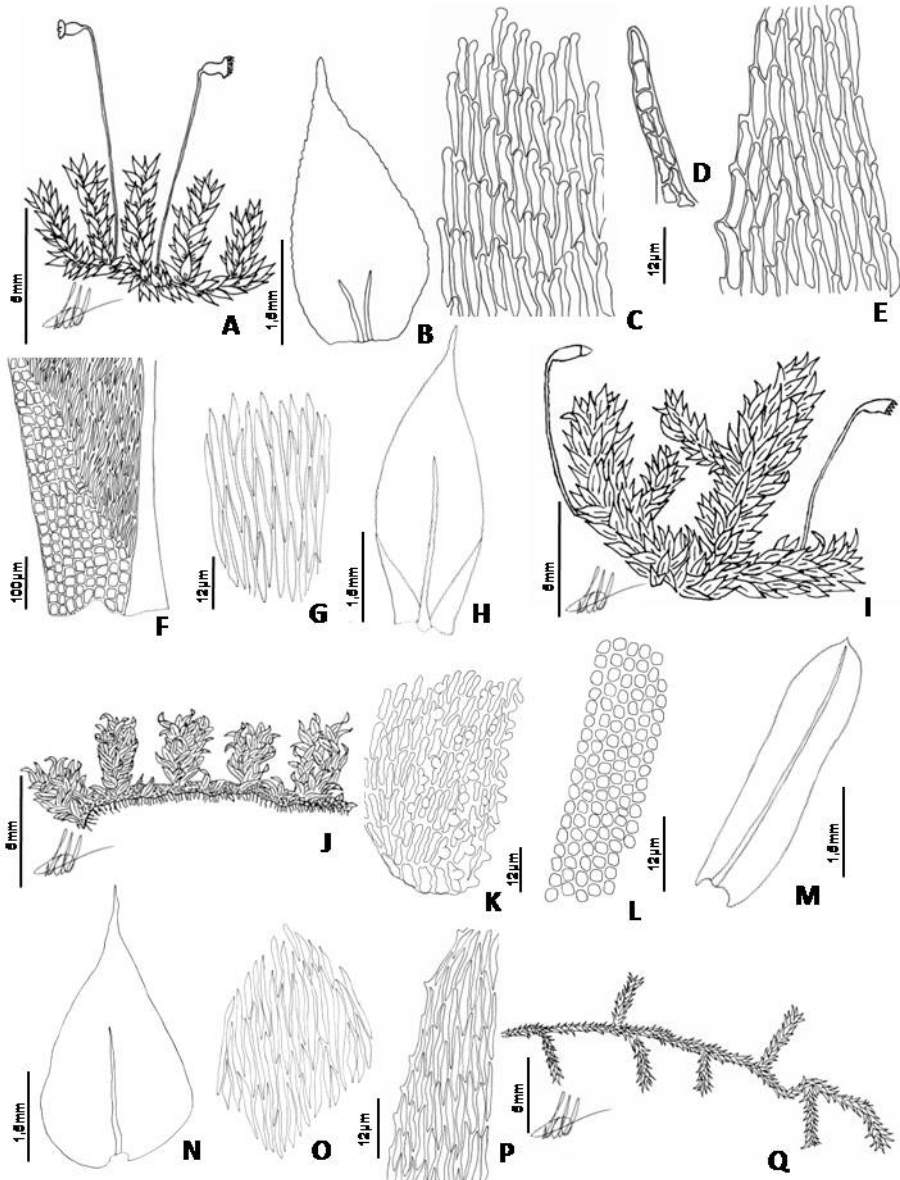


Figura 2 A-E. *Chryso-hypnum diminutivum* (Hampe) W.R. Buck. A. Hábito. B. Filídio. C. Células da lâmina do filídio. D. Pseudoparáfilo. E. Células da margem do filídio. F-I. *Entodontopsis leucostega* (Brid.) W.R. Buck; Ireland. F. Células da base do filídio (células alares). G. Células da lâmina do filídio. H. Filídio. I. Hábito. J-M. *Macromitrium carionis* Müll., Hal. J. Hábito. K. Células da base do filídio (Tubérculos). L. Células da lâmina do filídio. M. Filídio. N-Q. *Zelometeorium patulum* (Hedw.) Manuel. N. Filídio. O. Células da lâmina do filídio. P. Células da margem do filídio. Q. Hábito.

MUSGOS DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DO MUNICÍPIO DE VITÓRIA DA CONQUISTA, BAHIA, BRASIL

Aline Matos de Souza¹

Emília de Brito Valente²

Cecília Oliveira de Azevedo²

Recebido em 30.03.2015; Aceito 04.05.2015

Abstract

The Poço Escuro Reserve is located in the city of Vitoria da Conquista, in the Southwest region of Bahia. It consists of a semideciduous forest surrounding the Verruga river. There were five collecting expeditions to the study area. We found 27 species of mosses, distributed in 18 genera and 14 families. The species *Syrrhopodon lycopodioides* (Brid.) Müll. Hal. is for the first time mentioned in the Northeast region of Brazil. The corticolous and epixilous communities were predominant, as well as how to tuft life. The survey results point out to the need of floristic inventories of bryoflora in the various vegetation types at the State of Bahia.

Keywords: "Mata de cipó", Southwest Bahia, bryophytes.

Resumo

A Reserva do Poço Escuro está localizada na cidade de Vitória da Conquista, na região Sudoeste do Estado da Bahia. É constituída por uma Floresta Estacional Semidecidual que circunda o rio Verruga. Foram realizadas cinco expedições de coleta à área de estudo. Foram encontradas 27 espécies de musgos, distribuídas em 18 gêneros e 14 famílias. A espécie *Syrrhopodon lycopodioides* (Brid.) Müll. Hal. é citada pela primeira vez para a região Nordeste do Brasil. As comunidades cortícola e epíxila foram predominantes, bem como a forma de vida tufo. Os resultados da pesquisa apontam a necessidade de inventários florísticos da brioflora das diversas fitofisionomias do Estado da Bahia.

Palavras-chave: Mata de cipó, Sudoeste da Bahia, briófitas.

Introdução

A Mata Atlântica é considerada um dos 34 *hotspots* mundiais, por abrigar uma alta diversidade de espécies e apresentar elevados graus de endemismos (Mittermeier *et al.*, 2006). É a mais antiga formação florestal do Brasil (Leitão-

¹ Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Botânica, Avenida Transnordestina s/n, Novo Horizonte, 44036-900, Feira de Santana, Bahia. Email: ninedesouza@gmail.com

² Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Ciências Naturais, Estrada do Bem-Querer, km 4, s.n., Bairro Universitário, CEP 45083-900 Vitória da Conquista, Bahia. Email: ebsvalente@gmail.com / cazevedo@uesb.edu.br

Filho, 1987), mas atualmente encontra-se reduzida a 7-8% de sua cobertura, e pode ser considerado um dos ecossistemas mais ameaçados do planeta (Lagos & Müller, 2007). Além disso, apresenta diversas fitofisionomias, dentre as quais, as florestas estacionais decíduais e semidecíduais (Lagos & Müller, 2007).

Essas formações estão presentes no Planalto da Conquista, o qual sofreu grande ação antrópica, suportando por muitos anos, pressões das monoculturas de café e pecuária (Soares-Filho, 2000). Por conta disto, a vegetação da região encontra-se reduzida a manchas de vegetação, que representam menos de 4,2% da cobertura original (Soares-Filho, 2000; Dutra-Neto, 2004). Esta é uma região do estado da Bahia ainda pouco conhecida do ponto de vista científico, necessitando de estudos sobre a composição florística e ecológica das comunidades (Soares-Filho, 2000).

Os poucos estudos que foram realizados na região, foram relacionados às espécies arbóreas (Vinha *et al.*, 1976; Soares-Filho, 2000), o que demanda estudos relacionados a outros componentes da vegetação, em especial, às briófitas, que representam uma lacuna no conhecimento da vegetação do Sudoeste baiano. De modo que, o objetivo deste estudo foi a realização do inventário florístico dos musgos da Reserva do Poço, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil.

Material e métodos

O município de Vitória da Conquista, localizado no Sudoeste baiano, apresenta clima semi-árido ocorrendo um período de seca prolongado durante o inverno, e chuvas concentradas no período mais quente (Soares-Filho, 2000; Jesus, 2010; Silveira, 2011). A Reserva do Poço Escuro encontra-se a uma altitude de aproximadamente 1000 metros, englobando uma área de 17 hectares. É o último remanescente de mata de grande porte da cidade (Soares-Filho, 2000). A vegetação é constituída de uma Floresta Estacional Semidecidual que circunda o Rio Verruga, apresentando áreas relativamente úmidas, e regiões mais secas, semelhantes à Mata de Cipó (Soares-Filho, 2000; Marinho & Azevedo, 2013). As Florestas Estacionais Semidecíduais, apresentam dupla estacionalidade climática, caracterizada por um período úmido seguido de estiagem acentuada (IBGE 2012).

Foram realizadas cinco coletas na Reserva do Poço Escuro, entre os anos de 2011 e 2012. As plantas encontradas tiveram seus hábitos e substratos cuidadosamente observados para posterior inferência do espectro ecológico, definido como a variedade de substratos colonizados pelas comunidades (Fudali 2000). As amostras coletadas foram processadas e armazenadas de acordo com a metodologia descrita por Frahm (2003). Os espécimes foram identificados até nível específico de acordo com a literatura especializada: Lisboa (1993), Reese (1993), Sharp *et al.* (1994), Buck (1998), Gradstein *et al.* (2001), Vaz e Costa (2006), Yano e Peralta (2007; 2011). O sistema de classificação adotado foi o apresentado por Goffinet *et al.* (2009). Para a análise do espectro ecológico das espécies foram considerados os substratos: tronco vivo (corticócolo), tronco em decomposição (epíxilo), solo

(terrícola), folhas (epífilo), rochas (rupícola), substratos artificiais (casmófito), como indicados por Fudali (2001) e Molinaro & Costa (2001).

Resultados e discussão

O inventário florístico da Reserva do Poço Escuro resultou na identificação de 27 espécies distribuídas em 18 gêneros e 14 famílias (Tabela 1). A espécie *Syrrhopodon lycopodioides* (Brid.) Müll. Hal. é aqui citada pela primeira vez para a região Nordeste do Brasil.

Calymperaceae (7 espécies) e Sematophyllaceae (11) foram as famílias com maiores riquezas específicas. Estas famílias estão entre aquelas comumente encontradas em florestas tropicais (Gradstein & Pócs, 1989; Gradstein, 1992; Gradstein *et al.*, 2001). Grande parte dos levantamentos florísticos em florestas úmidas resultam na predominância da família Sematophyllaceae, inclusive em florestas úmidas do estado da Bahia, a exemplo de Valente *et al.* (2009) e Vilas Bôas-Bastos & Bastos (2009). *Sematophyllum* Mitt. foi o gênero que apresentou o maior número de espécies (5), seguido de *Syrrhopodon* Schwägr., o qual apresentou quatro espécies. *Sematophyllum subpinatum* (Brid.) E. Britton foi a espécie mais abundante na área, ocorrendo em 14 amostras, seguida de *Isopterygium tenerum* (Sw.) Mitt. e *Syrrhopodon prolifer* Schwägr., os quais ocorreram em 11 e 8 amostras, respectivamente.

O espectro ecológico encontrado foi o corticícola (74,1%), epífilo (44,4%), rupícola (7,4%), terrícola (3,7%) e casmófito (3,7%). Os substratos corticícola e epífilo foram os predominantes na área. Esses resultados são esperados, posto que, em Florestas Tropicais Úmidas, é alta a disponibilidade dos substratos tronco vivo e em decomposição, o que pode ser corroborado por Soares-Filho (2000). As comunidades rupícola, terrícola e casmófita foram menos representativas, o que pode ser explicado pela escassez de rochas na área e pela grossa camada de serapilheira encontrada no solo, a qual dificulta o crescimento das briófitas (Richards, 1988; Gradstein, 1995; Santos & Costa, 2008). De acordo com Soares-Filho (2000), o desnível na área da Reserva ocasiona o escoamento da água, que carrega consigo a serapilheira das áreas superiores para as inferiores. Dessa forma, as áreas mais baixas apresentam uma grossa camada de serapilheira e material húmico, dificultando o estabelecimento de briófitas no solo. *Hyophila involuta* (Hook.) A. Jaeger foi a única espécie que ocorreu como casmófita na área de estudo. De acordo com Yano & Santos (1993), a espécie ocorre sobre o solo, rochas, nas margens de rios e cobre pontes de concreto. Na Reserva do Poço Escuro, foi encontrada sobre estruturas de cimento nas margens do rio Verruga. Dezenove espécies apresentaram especificidade por um substrato, o que corresponde a aproximadamente 70% do total de espécies da área. Das demais espécies, sete ocorreram em dois substratos, e apenas, *I. tenerum*, uma das espécies mais abundantes na área, ocorreu em três substratos.

As formas de vida, de acordo com Bates (1998), refletem condições ambientais nas quais vivem as espécies de briófitas, principalmente a umidade e luminosidade. Na área de estudo, a forma de vida tufo (11 espécies) e trama

(8) foram as mais abundantes. A forma tapete foi representada na área por uma única espécie. A forma de vida tufo é considerada altamente tolerante à dessecação, ocorrendo em ambientes secos e abertos (Kürschner, 2004). Já a trama e tapete são moderadamente resistentes à dessecação. As demais formas de vida encontradas na Reserva foram pendente (5 espécies), dendróide (1) e flabeliforme, que segundo Kürschner (2004) são pouco tolerantes à dessecação, sendo comumente encontradas em locais sombreados e muito úmidos. As espécies pendentes e dendróides são típicas de florestas tropicais úmidas, por se apresentarem adaptadas a condições de alta umidade (Kürschner, 2004). A área de estudo constitui o último fragmento de floresta de grande porte da cidade, e encontra-se rodeada por três bairros, sofrendo uma alta pressão antrópica (Soares-Filho, 2000). De modo que a elevada ocorrência de formas de vida alta e moderadamente tolerantes à dessecação pode estar relacionada às alterações microclimáticas relacionadas à pressão antrópica.

Quanto à distribuição mundial, as espécies coletadas na área apresentaram padrões de distribuição: Neotropical (40,7%), Pantropical (26%), Disjunta (Afro-Americana; Neotrópico e África; Neotrópico, América do Norte e Europa: 22,2%) e Cosmopolita (11,1%).

Os resultados deste trabalho ressaltam a importância de inventários acerca da brioflora na Bahia, principalmente em locais que representam lacunas do conhecimento sobre briófitas. Contribuem para destacar a importância da Reserva do Poço Escuro para a conservação da biodiversidade de briófitas da Bahia.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fapesb pela bolsa de Iniciação Científica concedida.

Referências bibliográficas

- BATES, J.W. 1998. Is 'life-form' a useful concept in bryophyte ecology? *Oikos* 82: 223-237.
- BUCK, W.R. 1998. Pleurocarpous Mosses of the West Indies. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 1: 1-401.
- DUTRA NETO, C. 2004. *Café e desenvolvimento sustentável: perspectivas para o desenvolvimento sustentável no planalto de Vitória da Conquista*. Vitória da Conquista, [s.n], 2004.
- FUDALI, E. 2000. Some open questions of the bryophytes of urban areas and their response to urbanization's impact. *Perspectives in Environmental Sciences* 2(1): 14-18.
- FUDALI, E. 2001. The ecological structure of the bryoflora of Wrocław's parks and cemeteries in relation to their localization and origin. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 70(3): 229-235.
- FRAHM, J.P. 2003. Manual of tropical Bryology. *Tropical Bryology* 23: 1-196.
- GRADSTEIN, S.R. 1995. Bryophyte diversity of the tropical rainforest. *Archs Science Genève* 48: 91-96.
- GRADSTEIN, S.R.; CHURCHIL, S.P. & SALAZAR-ALLEN, N. 2001. Guide to the Bryophytes of Tropical America. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 86: 1-577.

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

IBGE. 2012. *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. ed 2. Rio de Janeiro, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais.

JESUS, R.B. 2010. Os Recursos Naturais e sua exploração na Formação Territorial do município de Vitória da Conquista-BA. *Enciclopédia Biosfera* 6(9): 1-13.

KÜRSCHNER, H. 2004. Life Strategies and Adaptations in Bryophytes from the Near and Middle East. *Turkish Journal of Botany* 28: 73-84.

LAGOS, A.R. & MULLER, B.L.A. 2007. Hotspot Brasileiro: Mata Atlântica. *Saúde & Ambiente em Revista* 2(2): 35-45.

LEITÃO FILHO, H.F. 1887. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e subtropicais do Brasil. *IPEF* 45:41-46.

MARINHO, L.C. & AZEVEDO, C.O. 2013. Orchidaceae na Reserva do Poço Escuro, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil. *Sitientibus série Ciências Biológicas* 13: 1-14.

MITTERMEIER, R.A.; GIL, P.R.; HOFFMAN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, T.; MITTERMEIER, C.G.; LAMOREUX, J. & FONSECA, G.A.B. 2006. *Hotspots Revisited: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions*. Conservation International, 392 p.

MOLINARO, L.C. & COSTA, D.P. 2001. Briófitas do arboreto do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. *Rodriguesia* 52(81):107-124.

REESE, W.D. 1993. Calymperaceae. *Flora Neotropica* 58: 1-102.

RICHARDS, W.P. 1988. Tropical forest bryophytes. Synusiae and strategies. *The Journal Hattori Botanical Laboratory* 64: 1-4.

SANTOS, N.D. & COSTA, D.P. 2008. A importância de Reservas Particulares do Patrimônio Natural para a conservação da brioflora da Mata Atlântica: um estudo em El Nagual, Magé, RJ, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 22(2): 359-372.

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

SILVEIRA, P.A. 2011. Indicadores de vulnerabilidade e classificação de áreas de risco ambiental na vertente sul da Serra do Periperi em Vitória da Conquista – Bahia – Brasil. *Revista Geográfica de América Central Número Especial EGAL*: 1-15.

SOARES-FILHO, A.O. 2000. *Estudo Fitossociológico de Duas Florestas em Região Ecotonal no Planalto de Vitória da Conquista, Bahia, Brasil*. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.

VALENTE, E.B.; PÔRTO, K.C.; VILAS BÔAS-BASTOS, S.B. & BASTOS C.J.P. 2009. Musgos (Bryophyta) de um fragmento de Mata Atlântica na Serra da Jibóia, município de Santa Terezinha, BA, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 23(2): 369-375.

VAZ, T.F. & COSTA, D.P. 2006. Os gêneros *Brymela*, *Callicostella*, *Crossomitrium*, *Cyclodictyon*, *Hookeriopsis*, *Hypnella* e *Trachyxiophyllum* (Pilotrichaceae, Bryophyta) no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 20: 955-973.

VILAS BÔAS-BASTOS, S.B.; BASTOS, C.J.P. 2009. Musgos pleurocárpicos dos fragmentos de Mata Atlântica da Reserva Ecológica da Michelin, município de Igrapiúna, BA, Brasil. II - Hypnales (Bryophyta: Bryopsida). *Acta Botanica Brasilica* 23: 630-643.

VINHA, S.G.; RAMOS, T.J.S. & HORI, M. 1976. "Inventário Florestal". In.: *Diagnóstico Socioeconômico da Região Cacaueira*, vol. 7 – Recursos Florestais. CEPLAC & Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas – OEA. Ilhéus, Bahia. 246 p.

YANO, O. & SANTOS, S.X. 1993. Musgos da gruta de Mirassol, São Paulo. *Acta Botanica Brasilica* 7(2): 89-106.

YANO, O. & PERALTA, D.F. 2007. Musgos (Bryophyta). In: RIZZO, J.A. (org.). *Flora dos Estados de Goiás e Tocantins: Criptógamos*. v. 6. Goiânia, PRPPG - Universidade Federal de Goiás. p. 1-333.

YANO, O. & PERALTA, D.F. 2011. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Briófitas (Anthocerotophyta, Bryophyta e Marchantiophyta). *Boletim do Instituto de Botânica* 29(2): 135-299.

Tabela 1. Lista geral das espécies de musgos encontradas na Reserva do Poço Escuro, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil. (CAS= casmófito, CO = corticícola, EX = epíxila, RU = rupícola, TR = terrícola; DEN= dendróide, FLA= flabeliforme, P= pendente, TF= tufo, TP= tapete, TR= trama; * Nova ocorrência para a região Nordeste).

Família/Espécie	Substrato colonizado	Forma de Vida	Distribuição Geográfica Mundial	Voucher
Calymperaceae				
<i>Calymperes tenerum</i> Müll. Hal.	EX	TF	Neotrópico e África	Souza A.M. <i>et al.</i> 145
<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw.	CO	TF	Pantropical	Souza A.M. <i>et al.</i> 90
<i>Syrrhopodon gaudichaudii</i> Mont.	CO	TF	Neotropical	Souza A.M. <i>et al.</i> 140
<i>Syrrhopodon incompletus</i> var <i>lanceolatus</i> (Hampe) W.D. Reese	EX	TF	Pantropical	Souza A.M. <i>et al.</i> 86
<i>Syrrhopodon lycopodioides</i> Brid. Müll. Hal.	CO	TF	Neotropical	Souza A.M. <i>et al.</i> 88
<i>Syrrhopodon parasiticus</i> (Sw. Ex Brid) Besch.	EX	TF	Cosmopolita	Souza A.M. <i>et al.</i> 84
<i>Syrrhopodon prolifer</i> Schwägr.	CO/RU	TF	Pantropical	Souza A.M. <i>et al.</i> 58
Lembophyllaceae				
<i>Orthostichella pachygastrella</i> (Müll. Hal ex Ängstr.) B.H. Allen & Magill	CO/EX	P	Afro-Americana	Souza A.M. <i>et al.</i> 65
Leucobryaceae				
<i>Campylopus filifolius</i> var <i>filifolius</i> (Hornsch.) Mitt.	CO	TF	Pantropical	Souza A.M. <i>et al.</i> 48
Meteoriaceae				
<i>Meteorium nigrescens</i> (Hedw.) A. Jaeger	CO/EX	P	Pantropical	Souza A.M. <i>et al.</i> 174
Myriniaceae				
<i>Helicodontium capillare</i> (Hedw.) A. Jaeger	CO	TR	Neotropical	Souza A.M. <i>et al.</i> 44
Neckeraceae				
<i>Porotrichum substriatum</i> (Hampe) Mitt.	CO	DEN	Afro-Americana	Souza A.M. <i>et al.</i> 125
<i>Neckeropsis undulata</i> (Hedw.) Reichenhardt	CO	P	Neotropical	Souza A.M. <i>et al.</i> 121
Orthotrichaceae				
<i>Schlotheimia rugifolia</i> (Hook.) Schwägr.	CO	TF	Neotropical	Souza A.M. <i>et al.</i> 69
Phyllogoniaceae				
<i>Phyllogonium viride</i> Brid.	CO	P	Afro-Americana	Souza A.M. <i>et al.</i> 131

Pilotrichaceae

<i>Callicostella merkelii</i> (Hornsch.) A. Jaeger	EX	TR	Notropical	Souza A.M. <i>et al.</i> 45
---	----	----	------------	-----------------------------

<i>Callicostella pallida</i> (Hornsch.) Ångstr.	EX	TR	Neotropical	Souza A.M. <i>et al.</i> 92
--	----	----	-------------	-----------------------------

Pottiaceae

<i>Hyophyla involuta</i> (Hook.) A. Jaeger	CAS	TF	Cosmopolita	Souza A.M. <i>et al.</i> 113
--	-----	----	-------------	------------------------------

Pterobryaceae

<i>Jaegerina scariosa</i> (Lorentz) Arzeni	CO/EX	FLA	Afro-Americana	Souza A.M. <i>et al.</i> 89
--	-------	-----	----------------	-----------------------------

<i>Orthostichopsis praetermissa</i> W.R. Buck	CO/EX	P	Neotropical	Souza A.M. <i>et al.</i> 79
--	-------	---	-------------	-----------------------------

Pylaisiadelphaceae

<i>Isopterygium tenerum</i> (Sw.) Mitt.	CO, EX, TR	TP	Neotropical, América do Norte e Europa	Souza A.M. <i>et al.</i> 136
---	------------	----	--	------------------------------

Rhyzogoniaceae

<i>Phyrrhobryum spiniforme</i> (Hedw.) Mitt.	CO/EX	TF	Pantropical	Souza A.M. <i>et al.</i> 82
---	-------	----	-------------	-----------------------------

Sematophyllaceae

<i>Sematophyllum beyrichii</i> (Hornsch.) Broth.	CO	TR	Neotropical	Souza A.M. <i>et al.</i> 59
---	----	----	-------------	-----------------------------

<i>Sematophyllum cuspidiferum</i> Mitt.	CO	TR	Neotropical	Souza A.M. <i>et al.</i> 95
--	----	----	-------------	-----------------------------

<i>Sematophyllum galipense</i> (Müll. Hal.) Mitt.	RU	TR	Neotropical	Souza A.M. <i>et al.</i> 72
--	----	----	-------------	-----------------------------

<i>Sematophyllum subpinatum</i> (Brid.) E. Britton	CO/EX	TR	Cosmopolita	Souza A.M. <i>et al.</i> 115
---	-------	----	-------------	------------------------------

<i>Sematophyllum subsimplex</i> (Hedw.) Mitt.	CO	TR	Pantropical	Souza A.M. <i>et al.</i> 136
--	----	----	-------------	------------------------------

HEPÁTICAS (MARCHANTIOPHYTA) EPÍFITAS DE DUAS ÁREAS DE FLORESTA ATLÂNTICA NO ESTADO DA BAHIA, BRASIL

Luciana Carvalho dos Reis¹
Hermeson Cassiano de Oliveira²
Cid José Passos Bastos³

Recebido em 31.03.2015, Aceito em 27.05.2015

Abstract

The floristic survey of epiphytic liverworts in two important protected areas in the Atlantic Forest, Bahia, Brazil (REVIS Amargosa and ESEC Wenceslau Guimarães) resulted in 83 species (55 in REVIS Amargosa and 50 in ESEC Wenceslau Guimarães) belonging to 31 genera and 10 families. Lejeuneaceae was the most representative family in both areas, which also showed high number of shade species (46% in ESEC Wenceslau Guimarães and 38% in REVIS Amargosa). Indicator species of conserved environments and endemic species were recorded. One species was classified as Critically Endangered (CR), one species had extended its occurrence range and one species represented a new record for Brazil. The results show that both ESEC Wenceslau Guimarães as REVIS Amargosa are important for the conservation and maintenance of the epiphytic liverworts diversity in the Atlantic Forest.

Keywords: Bryophytes, corticolous, communities.

Resumo

O levantamento florístico de hepáticas epífitas em duas importantes Unidades de Conservação na Floresta Atlântica no Estado da Bahia, Brasil (REVIS Amargosa e ESEC Wenceslau Guimarães) resultou em 83 espécies (55 na REVIS Amargosa e 50 na ESEC Wenceslau Guimarães), pertencentes a 31 gêneros e 10 famílias. Lejeuneaceae foi a família mais representativa em ambas as áreas, que também apresentaram alto número de espécies de sombra (46% na ESEC Wenceslau Guimarães e 38% na REVIS Amargosa). Foram registradas espécies indicadoras de ambiente conservado e espécies endêmicas. Uma espécie foi classificada na categoria Criticamente Ameaçada (CR), uma espécie teve seu registro de ocorrência ampliada e uma espécie representou um novo registro para o Brasil. Os resultados mostram que tanto a ESEC Wenceslau Guimarães quanto a REVIS Amargosa são importantes para a conservação e manutenção da diversidade de hepáticas epífitas na Floresta Atlântica.

Palavras-chaves: Briófitas, corticícolas, comunidades.

¹ Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Botânica, Av. Prof. Moraes Rêgo s/n, Cidade Universitária, Recife, Pernambuco, 50670-901, Brasil. Autora para correspondência: luciana_cr@hotmail.com.

² Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Campus Heróis do Jenipapo, Curso de Biologia, Av. Sto. Antônio, Bairro São Luís, 64280-000, Campo Maior, Piauí, Brasil.

³ Universidade Federal da Bahia (UFBA), Instituto de Biologia, Departamento de Botânica, rua Barão de Geremoabo, s/n, Ondina, Salvador, Bahia, 40170-280, Brasil.

Introdução

O grupo das briófitas é representado pelas divisões Athocerotophyta (antóceros), Bryophyta (musgos) e Marchantiophyta (hepáticas) e possui cerca de 18.150 espécies (Goffinet & Shaw, 2009). Para a região Neotropical são descritas ca. 1.350 espécies de hepáticas, das quais 633 ocorrem no Brasil (Gradstein et al., 2001; Costa, 2014). Para o Estado da Bahia, Valente & Pôrto (2006b) indicam 210 espécies. Esse número somado aos resultados de estudos recentes, incluindo levantamentos florísticos e descrição de novas espécies (ver Valente & Pôrto, 2006a; Bastos & Valente, 2008; Bastos, 2011; Valente et al., 2011) totalizam 278 espécies de hepáticas, ca. 43% das espécies descritas para o país.

As briófitas são um importante componente nas florestas tropicais, onde exibem uma grande diversidade de espécies devido à complexidade e alta variedade de nichos existentes nessas florestas (Gradstein, 1992). Hepáticas, assim como as briófitas de maneira geral, são capazes de colonizar diferentes tipos de substratos, tais como: folhas, tronco vivo, tronco em decomposição, solo e rochas (Fudali, 2001), e podem epifitar o tronco desde a base até o dossel (Richards, 1984). Nas florestas, as bases das árvores representam o principal substrato de sombra para as espécies epífitas (Pócs, 1982). Valente & Porto (2006b), identificaram 70 espécies de hepáticas, em um levantamento que observou diferentes substratos (troncos em decomposição, troncos vivos de 0-2 m de altura, folhas, rochas e solo) em um fragmento de Floresta Atlântica na Bahia, sendo a comunidade corticícola a mais representativa, com 47 espécies. Bastos & Valente (2008) observaram as comunidades sobre troncos vivos, tronco em decomposição, rochas, solo, termiteiros, além de comunidades crescendo sobre esporocarpos de fungos e líquens em quatro fragmentos de Floresta Atlântica, na Reserva Ecológica das Plantações Michelin, Bahia. Esses autores identificaram 138 espécies, das quais 91 ocorreram sobre troncos vivos.

Entre os ecossistemas de florestas tropicais existentes no Brasil, a Floresta Atlântica é o que possui a maior diversidade de espécies de hepáticas, sendo considerada também o terceiro maior centro de diversidade de espécies na região Neotropical (Gradstein & Costa, 2003). Apesar dos elevados níveis de degradação, os estudos sobre briófitas confirmam que a Floresta Atlântica apresenta uma rica brioflora (Oliveira-e-Silva et al., 2002). A maior concentração de remanescentes florestais do nordeste brasileiro e segunda maior do Brasil se encontra na Bahia (Ribeiro et al., 2009) e, embora o número de estudos tenha crescido nos últimos anos, incluindo inventários, novas ocorrências, descrições e registros de espécies novas (Bastos & Vilas Boas-Bastos, 2000; Bastos & Yano, 2002; Bastos & Gradstein, 2006; Valente & Pôrto, 2006a,b; Bastos & Valente, 2008; Bastos, 2011), ainda existem muitas áreas onde os estudos sobre a brioflora são inexistentes, como é o caso da Estação Ecológica Estadual de Wenceslau Guimarães (ESEC Wenceslau Guimarães) e do Refúgio da Vida Silvestre de Amargosa (REVIS Amargosa). Ambas as áreas são Unidades de Conservação federais incluídas na categoria de proteção integral (SNUC Lei nº 9.985/2000 e Decreto nº 4.340/2002).

O presente trabalho teve como objetivo o levantamento florístico das espécies de hepáticas (Marchantiophyta) epífitas corticícolas na base de troncos de árvores ocorrentes na ESEC Wenceslau Guimarães e na REVIS Amargosa, ambas no Estado da Bahia, promovendo informações sobre riqueza e composição de suas comunidades, além de verificar os padrões de distribuição das espécies no Brasil e no mundo.

Material e métodos

Área de estudo

A ESEC Wenceslau Guimarães, criada pelo Decreto Estadual Nº 6.228/1997 e ampliada pelo Decreto Estadual Nº 7.791/2000, localizada no município de Wenceslau Guimarães, região do Baixo Sul da Bahia, totalizando uma área de 2.418 hectares, estando sua sede localizada nas coordenadas geográficas 13°35'43"S e 39°43'10"W. O clima é descrito como úmido a sub-úmido, a temperatura média anual varia entre 22-25°C, a pluviosidade média anual varia entre 800-1500 mm e a altitude varia de 550 a 1000 m (Bahia, 2010) (Figura 1).

A REVIS Amargosa, criada pelo Decreto Municipal Nº 024/2011, possui aproximadamente 5.675,8 ha e está localizada entre os municípios de Amargosa e Ubaitira, região do Vale do Jequiriçá, em uma área localmente conhecida como Timbó. O clima varia de úmido a sub-úmido, a temperatura média anual nesta região é de 23.4°C, a precipitação média anual é de 1029 mm e a altitude varia de 600 a 1000 m (Bahia, 2007) (Figura 1).

O tipo vegetacional em ambas as áreas é classificado como Floresta ombrófila de formação sub-montana (Veloso *et al.*, 1991).

Coleta e tratamento dos dados

As coletas foram realizadas nos meses de janeiro (ESEC Wenceslau Guimarães) e novembro (REVIS Amargosa) de 2011. Em cada uma das áreas foram estabelecidas oito *plots* de 10x 10 m, distantes, pelo menos, 600 m entre si, com o objetivo de amostrar uma maior área possível em cada área de estudo. As plantas foram coletadas na base de troncos (0-2 m) de cinco árvores com DAP $\geq$ 7.5 cm, totalizando 40 árvores por área. As árvores foram sorteadas, aleatoriamente, entre as disponíveis dentro da parcela. A padronização no número de árvores teve o objetivo de evitar uma maior riqueza em decorrência de um maior número de substratos amostrados. O DAP estabelecido teve o objetivo de evitar árvores muito jovens.

Cada parcela foi caracterizada de acordo com a densidade do sub-bosque, altura do dossel e altura das árvores emergentes a partir de observações de campo. O estágio sucessional foi determinado de acordo com a Resolução CONAMA 05/1994, de um Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 1994) (Tabela 1).

A identificação das hepáticas foi feita com base nos trabalhos de Fulford (1963, 1966, 1968, 1976), Reiner-Drehwald (2000), Reiner-Drehwald & Goda (2000), Gradstein & Costa (2003), Reiner-Drehwald & Schäfer-Verwimp (2008)

e Bastos & Yano (2009), seguindo-se as técnicas descritas em Bastos & Yano (2006). O sistema de classificação adotado para compilação da lista florística foi o proposto por Crandall-Stotler *et al.*, (2009).

As espécies foram classificadas de acordo com a sua tolerância à luz solar em generalistas e especialistas (epífitas de sombra e de sol), com base em informações descritas na literatura (Gradstein, 1992; Alvarenga & Pôrto, 2007; Silva & Pôrto, 2009:10; Alvarenga *et al.*, 2010; Oliveira *et al.*, 2011; Valente *et al.*, 2013).

A distribuição das espécies foi baseada em Gradstein & Costa (2003), Alvarenga *et al.* (2008), Peralta *et al.* (2008), Yano (2008), Yano & Peralta (2008), Brito & Ilkiu-Borges (2014) e Yano (2014). Espécies com distribuição conhecida em 1-4 estados brasileiros foram consideradas como de distribuição rara; espécies com distribuição em 5-9 estados foram consideradas como tendo distribuição moderada, e; espécies com distribuição em 10 ou mais estados foi considerada como de ampla distribuição (Valente & Pôrto, 2006b).

Informações sobre o status de conservação das espécies foi obtido a partir da Lista vermelha de Briófitas Ameaçadas (Biodiversitas, 2005) e as informações sobre endemismos foram obtidas a partir da Lista de Espécies da Flora do Brasil (2015) (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>). Todo material coletado encontra-se depositado na coleção do Herbário Alexandre Leal Costa (ALCB), no Departamento de Botânica, da Universidade Federal da Bahia – UFBA.

Resultados

Foram identificadas 83 espécies de hepáticas (55 na REVIS Amargosa e 50 na ESEC Wenceslau Guimarães), distribuídas em 30 gêneros (25 na REVIS Amargosa e 21 na ESEC Wenceslau Guimarães) e 10 famílias (7 na REVIS Amargosa e 10 na ESEC Wenceslau Guimarães) (Tabela 2). Lejeuneaceae foi a família mais representativa tanto na REVIS Amargosa (38 spp./69%) como na ESEC Wenceslau Guimarães (27 spp./54%) (Tabela 2).

Em relação à classificação das espécies quanto a sua tolerância à luz, houve maior número de generalistas na REVIS Amargosa (29 spp./53%) do que na ESEC Wenceslau Guimarães (21 spp./42%). As especialistas apresentaram valores similares em ambas as áreas, mas suas contribuições para a composição das comunidades foram diferentes: 21 spp. (38%) epífitas de sombra e 5 spp. (9%) epífitas de sol na REVIS Amargosa e 23 spp. (46%) epífitas de sombra e 6 spp. (12%) epífitas de sol na ESEC Wenceslau Guimarães (Figura 2).

Sete espécies foram classificadas como endêmicas do Brasil, das quais três ocorreram apenas na REVIS Amargosa (*Ceratolejeunea atlantica* L. Alvarenga & Ilkiu-Borges, *Lejeunea oligoclada* Spruce e *Vitalianthus bischlerianus* (Porto & Grolle) R.M. Schust. & Giancotti), uma espécie foi registrada apenas na ESEC Wenceslau Guimarães (*Pycnolejeunea porrectilobula* Bastos & Yano) e três foram comuns às duas áreas (*Lejeunea perpapillosa* E. Reiner & Pôrto, *Prionolejeunea scaberula* (Spruce) Steph. e *Rectolejeunea truncatilobula* C. Bastos).

O padrão de distribuição Neotropical foi predominante na REVIS Amargosa (43 spp./78%) e na ESEC Wenceslau Guimarães (42 spp./84%). Espécies com padrões de distribuição moderado e amplo foram predominantes em ambas as áreas. *Metzgeria hegewaldii* Kuwah., registrada na ESEC Wenceslau Guimarães, está incluída na categoria Criticamente Ameaçada (CR) de acordo com a Lista de Briófitas Ameaçadas no Brasil, publicada pela Fundação Biodiversitas. A espécie *Frullania macrocephala* (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb., identificada em ambas as áreas de estudo, representa um novo registro para o Brasil.

Discussão

O número de espécies encontradas para ambas as áreas (55 espécies na REVIS Amargosa e 50 espécies na ESEC Wenceslau Guimarães) pode ser considerado representativo, e está de acordo com resultados obtidos por outros estudos, para o substrato corticícola (Valente & Porto 2006b; Bastos & Valente, 2008).

Os resultados obtidos mostraram que, tanto na REVIS Amargosa como na ESEC Wenceslau Guimarães, as comunidades apresentam os seguintes padrões descritos na literatura para as florestas tropicais em geral: a alta contribuição de Lejeuneaceae observada nas duas áreas é um padrão comumente descrito para os remanescentes florestais de Floresta Atlântica (Gradstein & Costa, 2003). Esta é uma família altamente diversa em número de espécies e que tem uma ampla representação em florestas tropicais (Vanderpoorten & Goffinet, 2009). As demais famílias identificadas, embora com menor número de espécies, também são consideradas comuns nesse tipo de floresta (Gradstein *et al.*, 2001).

Em relação à composição das comunidades, o número de táxons especialistas foi bastante representativo. A alta contribuição de espécies de sombra e o baixo número de espécies de sol sugerem que as áreas estudadas apresentam bom estado de conservação, visto que em áreas degradadas ocorre um deslocamento dos grupos ecológicos do dossel (epífitas de sol) para o sub-bosque (Alvarenga *et al.*, 2010). O sub-bosque é o estrato da floresta com a maior diversidade de habitats sombreados (Pócs, 1982) e as epífitas de sol são melhor adaptadas para o dossel (Richards, 1984).

Tanto a REVIS Amargosa como a ESEC Wenceslau Guimarães são áreas de conservação pública, com remanescentes florestais com baixos níveis de degradação e que apresentam altitudes elevadas. Remanescentes mais preservados são mais bem estruturados em termos de fisionomia, exibindo árvores mais altas e dossel mais homogêneo, permitindo a manutenção de condições microclimáticas (temperatura e umidade) mais estáveis e favoráveis para a manutenção de uma rica brioflora (Oliveira *et al.*, 2011). A altitude é outro fator importante na manutenção dessas condições de microclima. Áreas com maiores altitudes apresentam níveis mais elevados de umidade e menores temperaturas, e estes são fatores importantes para manutenção de comunidades de briófitas (Hallingbäck & Hodgetts, 2000; Vanderpoorten & Goffinet, 2009). A importância desse fator sobre a riqueza e diversidade de

espécies de briófitas tem sido demonstrada em diferentes estudos (Van Reenen & Gradstein, 1983:84; Santos & Costa, 2010).

O fato de apenas uma das espécies registradas neste estudo estar classificada em alguma categoria de ameaça não exclui a necessidade de estudos que visem a conservação das comunidades em ambas as áreas. De acordo com Fife *et al.* (2010), diversas espécies de briófitas são incluídas e excluídas de listas de espécies ameaçadas dentro de uma mesma área ao longo dos anos. Ambas as áreas são importantes para a conservação de briófitas na Floresta Atlântica visto que, além do considerável número de táxons especialistas, apresentou espécies tidas como indicadoras de ambientes mais conservados, tais como: *Haplolejeunea cucullata* (Steph.), *Ceratolejeunea atlantica* L. Alvarenga & Ilkiu-Borges, *Lejeunea perpapillosa* E. Reiner & Pôrto e *Pycnolejeunea porrectilobula* Bastos & Yano. Espécies endêmicas e de distribuição restrita também foram registradas, com destaque para *P. Porrectilobula*, descrita por Bastos & Yano (2002) e que foi encontrada na ESEC Wenceslau Guimarães. Até então, esta espécie era conhecida apenas para sua localidade-tipo (Estação Veracel em Eunápolis, Bahia), sendo esse o segundo registro de ocorrência desta espécie, indicando que sua população pode ter uma área de distribuição mais ampla na Bahia. Também merece destaque o registro de *Frullania macrocephala* (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb., primeira vez registrada para o Brasil, e que ocorreu nas duas áreas de estudo. Esta espécie é citada para Jamaica, Honduras, Costa Rica, Panamá, Peru, Bolívia, Equador e Colômbia (Stotler, 1969; Churchill *et al.*, 2009; Gradstein & Uribe-M, 2011; Schäfer-Verwimp *et al.*, 2013), sendo encontrada em áreas com altas altitudes (Stotler, 1970) e dispersa na região Neotropical (Schäfer-Verwimp *et al.*, 2013).

F. macrocephala pode ser bastante similar à *Frullania beyrichiana* Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb. e à *Frullania mucronata* Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb., entretanto os lobos de *F. macrocephala* são geralmente curto acuminados (raramente agudos), enquanto em *F. Beyrichiana* são agudos e em *F. mucronata* variam de mucronados a agudos. Além disso, em *F. Macrocephala*, a inflorescência feminina é facilmente distinguível e única para esta espécie (Stotler, 1970).

Os resultados obtidos no presente estudo confirmam a importância tanto do Refúgio da Vida Silvestre de Amargosa como da Estação Ecológica Estadual de Wenceslau Guimarães para a manutenção da brioflora e apontam a necessidade de mais estudos, no intuito de conhecer a flora de briófitas na sua totalidade do grupo, ou seja, incluindo os musgos e os antóceros.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de mestrado concedida à primeira autora, à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB pelo financiamento ao Projeto PPP 004/2010, à Organização Odebrecht, à Mineradora Rio Tinto e ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) pelo apoio logístico.

Referências bibliográficas

- ALVARENGA, L.D.P. & PÔRTO, K.C. 2007. Patch size and isolation effects on epiphytic and epiphyllous bryophytes in the fragmented Brazilian Atlantic Forest. *Biological Conservation* 134: 415-427.
- ALVARENGA, L.D.P.; OLIVEIRA, J.R.P.M.; SILVA, M.P.P.; COSTA, S.O. & PÔRTO, K.C. 2008. Liverworts of Alagoas State, Brazil. *Acta Botanica Brasílica* 22(3): 878-890.
- ALVARENGA, L.D.P.; PÔRTO, K.C. & OLIVEIRA, J.R.P.M. 2010. Habitat loss effects on spatial distribution of non-vascular epiphytes in a Brazilian Atlantic forest. *Biodiversity and Conservation* 19: 619-635.
- BAHIA. 2007. *Mapa de tipologia climática segundo Thornthwaite, Estado da Bahia: Pluviometria 1943–1983/Temperatura 1961–1990*. Disponível em http://www.sei.ba.gov.br/site/geoambientais/cartogramas/pdf/carto_tip_clim.pdf. Acesso em 08 out. 2013.
- BAHIA. 2010. *Relatório técnico: caracterização da Estação Ecológica Wenceslau Guimarães*. Salvador: Governo do Estado da Bahia, Secretaria do Meio Ambiente. 140 p.
- BASTOS, C.J.P. & GRADSTEIN, S.R. 2006. Two new species of *Cheilolejeunea* (Spruce) Schiffn. (Lejeuneaceae) from Brazil. *C. lacerata* sp. nov. and *C. rupestris* sp. nov. *Journal of Bryology* 28: 133-138.
- BASTOS, C.J.P. & VALENTE, E.B. 2008. Hepáticas (Marchantiophyta) da Reserva Ecológica da Michelin, Igrapiúna, Bahia, Brasil. *Sitientibus série Ciências Biológicas* 8(3-4): 280-293.
- BASTOS, C.J.P. & VILAS BÔAS-BASTOS, S.B. 2000. Some new additions to the hepatic flora (Jungermaniophyta) for the state of Bahia Brazil. *Tropical Bryology* 18: 1-11.
- BASTOS, C.J.P. & YANO, O. 2002. *Pycnolejeunea porrectilobula* (Lejeuneaceae), a new species from Brazil. *Nova Hedwigia* 74(3-4): 439-443.
- BASTOS, C.J.P. & YANO, O. 2006. Lejeuneaceae holostipas (Marchantiophyta) no Estado da Bahia, Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 20: 687-700.
- BASTOS, C.J.P. & YANO, O. 2009. O gênero *Lejeunea* Libert (Lejeuneaceae) no Estado da Bahia. *Hoheney* 36(2): 303-320.
- BASTOS, C.J.P. 2011. *Cheilolejeunea ornata* (Lejeuneaceae), a new species from Brazilian Atlantic Forest. *Journal of Bryology* 33(1): 86-88.
- BIODIVERSITAS. 2005. *Lista Vermelha da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção*. Disponível em <http://www.biodiversitas.org.br/floraBr/grupo3fim.asp>. Acesso em 15 mar. 2014.
- BRITO, E.S. & ILKIU-BORGES, A.L. 2014. Briófitas de uma área de Terra Firme no município de Mirinzal e novas ocorrências para o estado do Maranhão, Brasil. *Iheringia, Série Botânica* 69: 133-142.
- CHURCHILL, S.P.; SANJINES, A.N.N. & ALDANA, M.C. 2009. *Catálogo de las briófitas de Bolivia: diversidad, distribución y ecología*. Missouri Botanical Garden & Museo Noel Kempff Mercado. Santa Cruz de la Sierra: La Rosa Editorial.
- CONAMA. 1994. Resolução número 05 que define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de atividades florestais no Estado da Bahia. *Diário Oficial da União* 101: 7912-7913.
- COSTA, D.P. 2014. *Hepáticas in Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB128467>. Acesso em 13 mar. 2014.

- CRANDALL-STOTLER, B.; STOTLER, R.E. & LONG, D.G. 2009. Morphology and classification of the Marchantiophyta; pp. 1-54, in: B. GOFFINET & A. J. SHAW (eds.). *Bryophyte Biology*. New York: Cambridge University Press.
- FIFE, A.; GLENNY, D.; BEEVER, J.E.; BRAGGINS, J.E.; BROWNSEY, P.J.; RENNER, M.A.M. & HITCHMOUGH, R. 2010. New Zealand's threatened bryophytes: conservation efforts. *Phytotaxa* 9: 275-278.
- FUDALI, E. 2001. The ecological structure of the bryoflora of Wrocław's parks and cemeteries in relation to their localization and origin. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 70(3): 229-235.
- FULFORD, M.H. 1963. Manual of the leafy Hepaticae of Latin America I. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 11: 1-172.
- FULFORD, M.H. 1966. Manual of the leafy Hepaticae of Latin America II. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 11: 173-276.
- FULFORD, M.H. 1968. Manual of the leafy Hepaticae of Latin America III. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 11: 277-392.
- FULFORD, M.H. 1976. Manual of the leafy Hepaticae of Latin America I. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 11: 393-535.
- GOFFINET, B. & SHAW, A.J. 2009. *Bryophyte Biology*, 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press. 565p.
- GRADSTEIN, S.R. & COSTA, D.P. 2003. The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 87: 1-318.
- GRADSTEIN, S.R. & URIBE-M, J. 2011. A synopsis of the Frullaniaceae (Marchantiophyta) from Colombia. *Caldasia* 33(2): 367-396.
- GRADSTEIN, S.R. 1992. Threatened bryophytes of the Neotropical Rain Forest: a status report. *Tropical Bryology* 6: 83-93.
- GRADSTEIN, S.R.; CHURCHILL, S.P. & SALAZAR, A.N. 2001. Guide to the bryophytes of Tropical America. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 86: 1-577.
- HALLINGBÄCK, T. & HODGETTS, N. (compilers). 2000. *Mosses, Liverworts, and Hornworts. Status Survey and Conservation Action Plan for Bryophytes*. IUCN/SSC Bryophyte Specialist Group. Gland, Switzerland and Cambridge: IUCN.
- OLIVEIRA, J.R.P.M.; PÔRTO, K.C. & SILVA, M.P.P. 2011. Richness preservation in a fragmented landscape: a study of epiphytic bryophytes in an Atlantic forest remnant in Northeast Brazil. *Journal of Bryology* 33(4): 279-290.
- OLIVEIRA-E-SILVA, M.I.M.N.; MILANEZ, A.I. & YANO, O. 2002. Aspectos ecológicos de briófitas em áreas preservadas de Mata Atlântica, Rio de Janeiro, Brasil. *Tropical Bryology* 22: 77-102.
- PERALTA, D.F.; BORDIN, J. & YANO, O. 2008. Novas ocorrências de briófitas nos estados brasileiros. *Hoehnea* 35(1): 123-158.
- PÓCS, T. 1982. Tropical forest bryophytes; pp. 59-104. In: A. J. E. SMITH (ed.). *Bryophyte Ecology*. London: Chapman & Hall.
- REINER-DREHWALD, M.E. & GODA, A.A. 2000. Revision of the genus *Crossotolejeunea* (Lejeuneaceae, Hepaticae). *The Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 89: 1-54.
- REINER-DREHWALD, M.E. & SCHÄFER-VERWIMP, A. 2008. *Lejeunea oligoclada* and *L. rionegrensis* (Lejeuneaceae) in tropical America: new data on morphology and geographical distribution. *Nova Hedwigia* 87: 175-184.
- REINER-DREHWALD, M.E. 2000. Las Lejeuneaceae (Hepaticae) de Misiones, Argentina VI. *Lejeunea* y *Taxilejeunea*. *Tropical Bryology* 19: 81-131.

RIBEIRO, M.C.; METZGER, J.P.; MARTENSEN, A.A.; PONZONI, F.L. & HIROTA, M.M. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is there remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation* 142: 114-1153.

RICHARDS, P.W. 1984. The ecology of tropical forest bryophytes. *New Manual of Bryology* 2: 1233-1270.

SANTOS, N.D. & D.P. COSTA. 2010. Altitudinal zonation of liverworts in the Atlantic Forest, Southeastern Brazil. *The Bryologist* 113(3): 631-645.

SCHÄFER-VERWIMP, A.; LEHNERT, M. & NEBEL, M. 2013. Contribution to the knowledge of the bryophyte flora of Ecuador. *Phytotaxa* 128(1): 1-63.

SILVA, M.P.P. & PÔRTO, K.C. 2009. Effect of fragmentation on the community structure of epixylic bryophytes in Atlantic Forest remnants in the Northeast of Brazil. *Biodiversity and Conservation* 18: 317-337.

SILVA, M.P.P. & PÔRTO, K.C. 2010. Spatial structure of bryophyte communities along an edge-interior gradient in an Atlantic Forest remnant in Northeast Brazil. *Journal of Bryology* 32(2): 101-112.

STOTLER, E.R. 1970. The genus *Frullania* subgenus *Frullania* in Latin America. *Nova Hedwigia* 18: 397-555.

VALENTE, E.B. & PÔRTO, K.C. 2006a. Novas ocorrências de hepáticas (Marchantiophyta) para o Estado da Bahia, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 20(1): 195-201.

VALENTE, E.B. & PÔRTO, K.C. 2006b. Hepáticas (Marchantiophyta) de um fragmento de Mata Atlântica na Serra da Jibóia, Município de Santa Teresinha, BA, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 20(2): 433-441.

VALENTE, E.B.; PÔRTO, K.C. & BASTOS, C.J.P. 2011. Checklist of Bryophytes of Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. *Boletim do Instituto de Botânica* 21: 111-124.

VALENTE, E.B.; PÔRTO, K.C. & BASTOS, C.J.P. 2013. Species richness and distribution of bryophytes within different phytophysiognomies in the Chapada Diamantina region of Brazil. *Acta Botanica Brasilica* 27(2): 294-310.

VAN REENEN, G.B.A. & GRADSTEIN, S.R. 1983. A transect analysis of the bryophyte vegetation along an altitudinal gradient on the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. *Acta Botânica Neerlandica* 32: 163-175.

VAN REENEN, G.B.A. & GRADSTEIN, S.R. 1984. An investigation of bryophyte distribution and ecology along an altitudinal gradient on the Andes of Colombia. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 56: 79-84.

VANDERPOORTEN, A. & GOFFINET, B. 2009. *Introduction to bryophytes*. Cambridge: University Press. 303p.

VELOSO H.P.; FILHO, A.L.R.R. & LIMA, J.C.A. 1991. *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais.

YANO, O. & PERALTA, D.F. 2008. Briófitas de Ilhabela, Estado de São Paulo, Brasil. *Hoehnea* 35(1): 111-121.

YANO, O. 2008. Catálogo dos Antóceros e Hepáticas Brasileiros: literatura original, basônimo, localidade-tipo e distribuição geográfica. *Boletim do Instituto de Botânica* 19: 1-110.

YANO, O. 2014. Ocorrências novas de briófitas para o Estado do Paraná. *Pesquisas, Botânica* 65: 67-122.

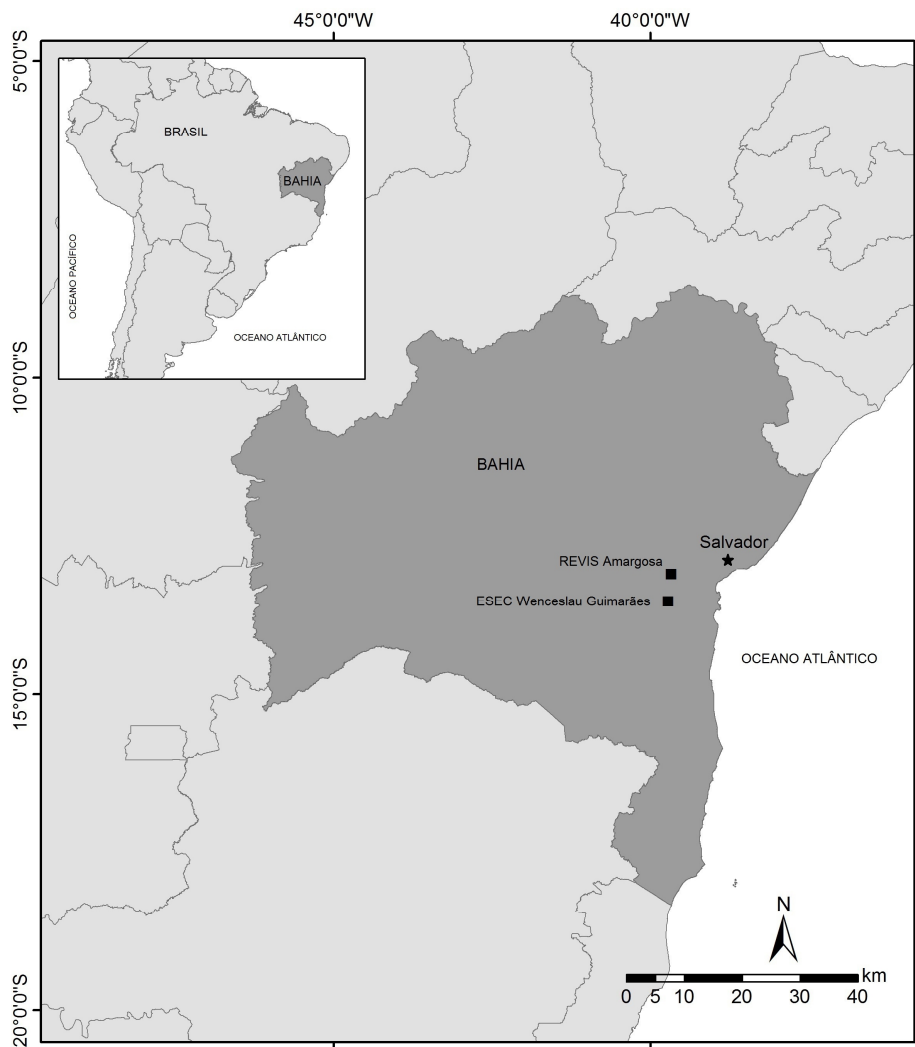


Figura 1. Localização da Estação Ecológica Estadual de Wenceslau Guimarães (ESEC Wenceslau Guimarães) e do Refúgio da Vida Silvestre de Amargosa (REVIS Amargosa).

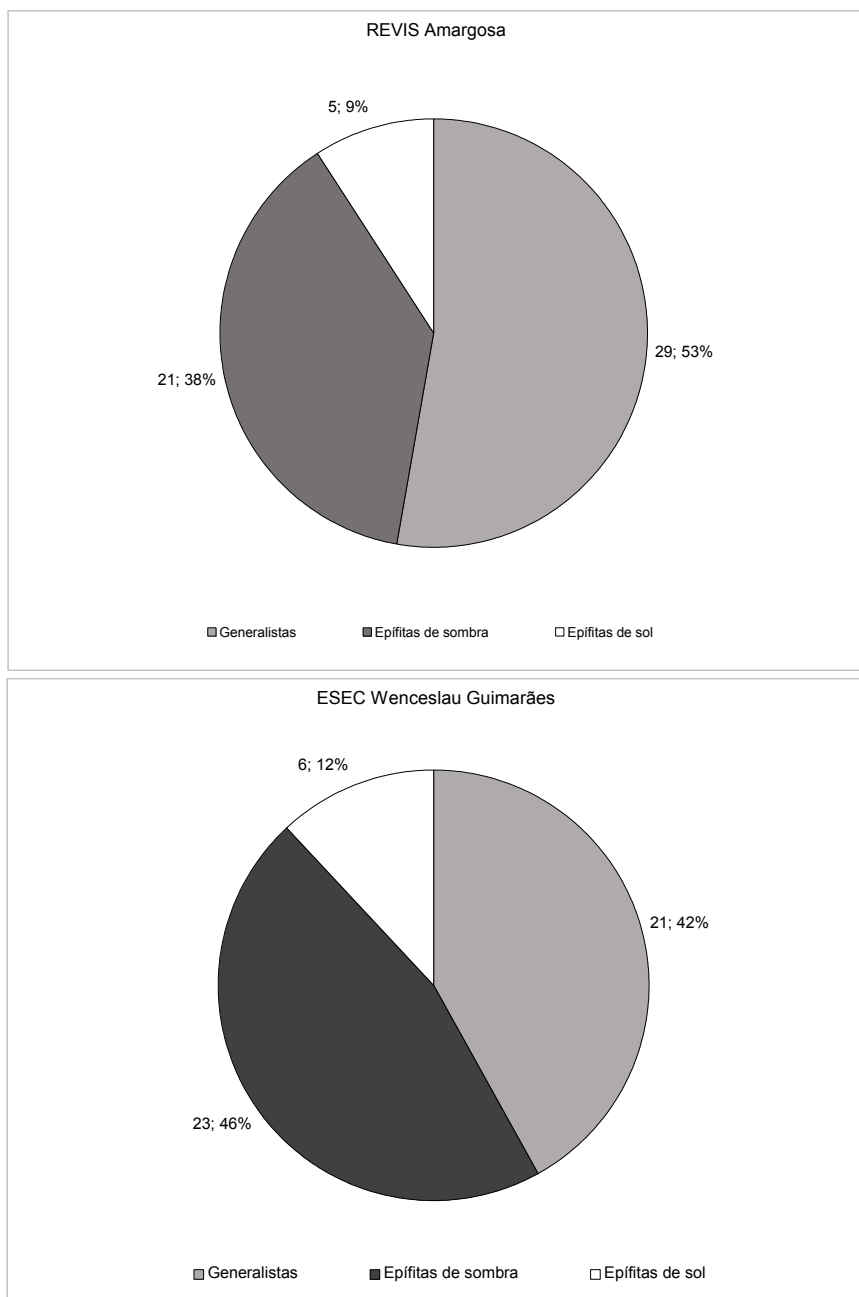


Figura 2. Composição das comunidades amostradas no Refúgio da Vida Silvestre de Amargosa (REVIS Amargosa) e Estação Ecológica Wenceslau Guimarães (ESEC Wenceslau Guimarães), de acordo com a tolerância à luz. Número de espécies por guilda e sua porcentagem em cada comunidade.

Tabela 1. Caracterização das parcelas amostradas em cada área de estudo. Plot: número da parcela amostrada por área. Estágio sucessional: qualidade de vegetação onde a parcela foi instalada. Dossel: intervalo de altura da copa na floresta onde cada parcela foi instalada. Árvores emergentes: altura aproximada das árvores mais altas encontradas na parcela.

Plot	Coordenadas geográficas	Altitude (m)	Estágio sucessional	Dossel (m)	Altura de árvores emergentes (m)
Área REVIS Amargosa					
01	13°06'29" S, 39°40'14" W	835	Intermediário	10-13	20
02	13°06'22" S, 39°39'15" W	720	Avançado	13-16	40
03	13°06'38" S, 39°40'02" W	800	Avançado	13-16	40
04	13°06'55" S, 39°40'03" W	789	Avançado	13-16	40
05	13°07'01" S, 39°39'35" W	860	Avançado	12-14	40
06	13°07'19" S, 39°39'34" W	880	Avançado	13-16	40
07	13°07'43" S, 39°39'20" W	780	Avançado	11-13	40
08	13°08'08" S, 39°39'17" W	780	Intermediário	10-12	30
Área ESEC Wenceslau Guimarães					
01	13°34'42" S, 39°42'29" W	472	Avançado	13-16	25
02	13°34'32" S, 39°42'25" W	600	Avançado	12-16	22
03	13°33'15" S, 39°43'27" W	580	Avançado	11-14	20
04	13°32'27" S, 39°42'06" W	553	Avançado	11-15	21
05	13°33'54" S, 39°42'46" W	600	Intermediário	10-14	20
06	13°33'36" S, 39°43'26" W	580	Avançado	12-16	22
07	13°33'14" S, 39°42'07" W	460	Intermediário	10-12	20
08	13°34'06" S, 39°41'23" W	497	Intermediário	11-12	20

Tabela 2. Lista de espécies coletadas no Refúgio da Vida Silvestre de Amargosa (REVIS) e na Estação Ecológica Estadual de Wenceslau Guimarães (ESEC). ¹Novo registro para o Brasil; ²Espécies endêmicas do Brasil.

Família / Espécie	REVIS Amargosa	ESEC Wenceslau Guimarães	Tolerância à luz	Distribuição mundial e no Brasil
RICCARDIACEAE				
<i>Riccardia digitiloba</i> (Spruce ex Steph.) Pagán		x	Generalista	Neotropical; AC, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PE, PR, RJ, RS, SC, SE, SP
CALYPOGEIACEAE				
<i>Calypogeia laxa</i> Lindenb. & Gottsche		x	Generalista	Neotropical; BA, CE, DF, ES, MG, PE, RJ, SC, SP
<i>Calypogeia peruviana</i> Nees & Mont		x	Generalista	Neotropical; BA, DF, GO, MG, RJ, SC, SP
GEOCALYCACEAE				
<i>Saccogynidium caldense</i> (Ångström) Grolle		x	Sol	Neotropical; BA, GO, MG, PR, RJ, SC, SP
JUBULACEAE				
¹ <i>Frullania macrocephala</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.	x	x	Sol	Neotropical; BA
LEJEUNEACEAE				

Família / Espécie	REVIS Amargosa	ESEC Wenceslau Guimarães	Tolerância à luz	Distribuição mundial e no Brasil
<i>Anoplolejeunea conferta</i> (C.F.W. Meissn. ex Spreng.) A. Evans	x		Generalista	Neotropical; AL, BA, ES, MG, PA, PB, PE, PR, RJ, RS, SC, SP
<i>Archilejeunea fuscescens</i> (Hampe ex Lehm.) Fulford		x	Generalista	Neotropical; AC, AL, AM, BA, ES, MG, PA, PE, PR, RJ, RR, SP
<i>Archilejeunea parviflora</i> (Nees) Schiffn.		x	Sombra	Neotropical; AC, AL, AM, AP, BA, ES, MS, MT, PA, PE, RJ, RO, RR, SC, SP
<i>Bryopteris diffusa</i> (Sw.) Nees	x		Sombra	Neotropical; AC, AL, AM, BA, CE, ES, MG, MT, PA, PE, PR, RJ, RS, SC, SE, SP
<i>Bryopteris filicina</i> (Sw.) Nees	x	x	Sombra	Neotropical; AC, AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RR, RS, SC, SP
² <i>Ceratolejeunea atlantica</i> L. Alvarenga & Ilkiu- Borges	x		Generalista	Brasil; AL, BA
<i>Ceratolejeunea coarina</i> (Gottsche) Steph.		x	Generalista	Neotropical; AC, AL, AM, AP, BA, MA, PA, SE, SP
<i>Ceratolejeunea cornuta</i> (Lindenb.) Steph.	x		Sol	Neotropical; AC, AL, AM, AP, BA, CE, MG, PA, PE, PR, RJ, RO, RR, SC, SP
<i>Ceratolejeunea cubensis</i> (Mont.) Schiffn		x	Sol	Neotropical; AC, AL, AM, AP, BA, CE, ES, PA, PB, PE, RJ, SC, SP
<i>Ceratolejeunea laetefusca</i> (Austin) R.M. Schust.	x	x	Generalista	Neotropical; AC, AL, AM, BA, ES, GO, MA, MG, PA, PE, RJ, RR, SP
<i>Ceratolejeunea minuta</i> G. Dauphin	x		Generalista	Neotropical; AL, AM, BA, PA, PE
<i>Ceratolejeunea rubiginosa</i> Steph.	x		Generalista	Neotropical; AP, BA, CE, PA, RJ, SP
<i>Cheilolejeunea acutangula</i> (Nees) Grolle	x		Generalista	Neotropical; AM, BA, DF, ES, GO, MG, MT, PA, PE, RJ, SC, SP
<i>Cheilolejeunea rigidula</i> (Mont.) R.M. Schust.	x	x	Generalista	Pantropical; AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RR, RS, SC, SE, SP, TO
<i>Cheilolejeunea trifaria</i> (Reinw., Blume & Nees) Mizut.	x		Generalista	Pantropical; AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RR, SP
<i>Cheilolejeunea discoidea</i> (Lehm. & Lindenb.) Kachroo & R.M. Schust.	x		Generalista	Neotropical; AL, BA, ES, MG, MS, MT, RS, SP
<i>Cheilolejeunea exinnovata</i> E.W. Jones	x	x	Generalista	Neotropical; AL, AM, BA, CE, ES, PA, RR, SP

Família / Espécie	REVIS Amargosa	ESEC Wenceslau Guimarães	Tolerância à luz	Distribuição mundial e no Brasil
<i>Cyclolejeunea luteola</i> (Spruce) Grolle	x	x	Sombra	Neotropical; AL, AM, BA, CE, MG, MT, PA, PE, RJ, RR, SP
<i>Drepanolejeunea</i> <i>anoplantha</i> (Spruce) Steph.	x		Generalista	Neotropical; AM, BA, CE, ES, RJ, RS, SP
<i>Haplolejeunea cucullata</i> (Steph.)	x	x	Sombra	Neotropical; BA, CE, PA.
<i>Lejeunea adpressa</i> Nees		x	Generalista	Neotropical; AC, AL, BA, CE, ES, MS, MT, PA, PE, RJ, RR, SC, SE, SP
<i>Lejeunea boryana</i> Mont.		x	Generalista	Neotropical; AM, BA, PA
<i>Lejeunea cerina</i> (Lehm. & Lindenb.) Gottsche	x		Generalista	Neotropical; AC, AL, BA, ES, MG, PE, RJ, SP
<i>Lejeunea controversa</i> Gottsche	x	x	Generalista	Neotropical; AC, AL, AM, BA, MS, PA, SP
<i>Lejeunea filipes</i> Spruce	x		Sombra	Neotropical; AL, BA, ES, MS, MT, SP
<i>Lejeunea flava</i> (Sw.) Nees	x	x	Generalista	Pantropical; AC, AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RR, RS, SC, SE, SP, TO
<i>Lejeunea huctumalcensis</i> (Lindenb. & Gottsche) Y.M. Wei, R.L. Zhu & Gradst.	x	x	Generalista	Neotropical; AL, AM, BA, PA, SP
² <i>Lejeunea oligoclada</i> Spruce	x		Generalista	Brasil; BA, ES, MG, PE, PR, RJ, SC, SP
² <i>Lejeunea perpapillosa</i> E. Reiner & Pôrto	x	x	Generalista	Brasil; BA, PE
<i>Lejeunea setiloba</i> Spruce	x		Generalista	Neotropical. AM, CE, MS, SP
<i>Lepidolejeunea involuta</i> (Gottsche) Grolle		x	Sombra	Neotropical; AL, AM, AP, BA, ES, MG, PA, PE, PR, RO, RR, SC, SP
<i>Lopholejeunea nigricans</i> (Lindenb.) Schiffn.	x		Sol	Neotropical; AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, SC, SP
<i>Omphalanthus filiformis</i> (Sw.) Nees	x		Generalista	Neotropical; AM, BA, CE, ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SE, SP
<i>Prionolejeunea aemula</i> (Gottsche) A. Evans		x	Sombra	Neotropical; AM, BA, MT, PA, RJ, SC, SP
<i>Prionolejeunea</i> <i>denticulata</i> (F. Weber) Schiffn.	x	x	Generalista	Neotropical; AL, AM, BA, CE, PA, PE, RJ, SP
<i>Prionolejeunea limpida</i> Herzog	x		Sombra	Neotropical; AL, BA, PR, RJ, SE, SP
² <i>Prionolejeunea</i> <i>scaberula</i> (Spruce) Steph.	x	x	Sombra	Brasil; AM, BA, SP

Família / Espécie	REVIS Amargosa	ESEC Wenceslau Guimarães	Tolerância à luz	Distribuição mundial e no Brasil
<i>Prionolejeunea trachyodes</i> (Spruce) Steph.		x	Sombra	Neotropical; BA, PE
<i>Pycnolejeunea contigua</i> (Nees) Grolle	x	x	Sol	Pantropical; AL, AM, BA, CE, ES, MG, MS, PA, PE, PR, RR, RS, SC, SP
<i>Pycnolejeunea macroloba</i> (Nees & Mont.) Schiffner	x	x	Sol	Neotropical; AL, AM, BA, CE, ES, PA, PE, SP
² <i>Pycnolejeunea porrectilobula</i> Bastos & Yano		x	Sol	Brasil; BA
<i>Rectolejeunea berteriana</i> (Gottsche ex Steph.) A. Evans	x	x	Generalista	Neotropical; AC, AL, AM, AP, BA, ES, PA, PR, RJ, SC, SP
<i>Rectolejeunea emarginuliflora</i> (Gottsche) A. Evans	x		Generalista	Neotropical; AL, AM, BA, ES, PA, SP
² <i>Rectolejeunea truncatilobula</i> C. Bastos	x	x	Generalista	Brasil; BA, SP
<i>Symbiezidium barbiflorum</i> (Lindenb. & Gottsche) A. Evans	x		Generalista	Neotropical; AC, AL, AM, BA, ES, PA, PE, RJ, SC, SP
<i>Symbiezidium transversale</i> (Sw.) Trevis		x	Generalista	Neotropical; AC, AL, AM, AP, BA, CE, ES, MG, PA, PE, PR, RJ, SC, SP
<i>Taxilejeunea obtusangula</i> (Spruce) A. Evans	x		Generalista	Neotropical; AM, BA, ES, GO, MG, PA, PR, RJ, RR, RS, SC, SP
² <i>Vitalianthus bischlerianus</i> (Porto & Grolle) R.M. Schust. & Giancotti	x		Sombra	Brasil; AL, BA, ES, MG, PE, RJ, PR, SC, SP
<i>Xylolejeunea crenata</i> (Nees & Mont.) X.-L. He & Grolle	x		Sombra	Neotropical; AL, AM, AP, BA, MA, MG, PA, PE, RJ, RO, RR, SC, SP
LEPIDOZIAACEAE				
<i>Bazzania aurescens</i> Spruce	x	x	Sombra	Neotropical; AM, BA, ES, GO, MG, PR, RJ, SC, SP
<i>Bazzania diversicuspis</i> Spruce		x	Sombra	Neotropical; BA, PA
<i>Bazzania gracilis</i> (Hampe & Gottsche) Stephani	x		Sombra	Neotropical; AM, BA, MG, PE, RJ, RR, SP
<i>Bazzania hookeri</i> (Lindenb.) Trevis.	x		Sombra	Neotropical; AM, BA, ES, MG, PR, RJ, RR, RS, SC, SP
<i>Bazzania nitida</i> (F. Weber) Grolle	x		Sombra	Neotropical; BA, ES, RJ, SP, SC
<i>Lepidozia coilophylla</i> (Sw.) Nees	x		Sombra	Neotropical; BA, MG, RJ, SP, SC

Família / Espécie	REVIS Amargosa	ESEC Wenceslau Guimarães	Tolerância à luz	Distribuição mundial e no Brasil
LOPHOCOLEACEAE				
<i>Cryptolophocolea martiana</i> (Nees) L. Söderstr., Crand.-Stotl. & Stotler	x		Generalista	Neotropical; AC, AM, AP, BA, CE, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RR, SP, RS, SC, SE
<i>Cryptolophocolea perissodonta</i> (Spruce) L. Söderstr., Crand.-Stotl. & Stotler	x		Generalista	Neotropical; AM, AP, BA, PA, MG, RJ, SP, SC
<i>Lophocolea liebmänniana</i> Gottsche	x		Sombra	Neotropical; AC, AM, AP, BA, DF, MT, PA, PE, SP
<i>Lophocolea platensis</i> C.Massal.		x	Generalista	Neotropical; BA, ES, GO, MG, MT, RS, SC, SP
METZGERIACEAE				
<i>Metzgeria albinea</i> Spruce	x		Generalista	Pantropical; AC, AL, BA, CE, DF, ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SP
<i>Metzgeria decipiens</i> (C.Massal.) Schiffn.	x		Generalista	Neotropical; BA, ES, MG, PB, PE, PR, RJ, RS, SC, SP
<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort		x	Generalista	Neotropical; AC, BA, CE, ES, GO, MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SP
<i>Metzgeria hegewardii</i> Kuwah.		x	Generalista	Neotropical; BA, RS, SC
PLAGIOCHILACEAE				
<i>Plagiochila aerea</i> Taylor	x		Sombra	Neotropical; AC, BA, PA, PE, RJ, SP
<i>Plagiochila cristata</i> (Sw.) Lindenb.	x		Sombra	Neotropical; AC, AM, BA, ES, MG, PA, RJ, SC, SP
<i>Plagiochila disticha</i> (Lehm. & Lindenb.) Lindenb.		x	Sombra	Neotropical; AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PB, RJ, RR, RS, SC, SP
<i>Plagiochila gymnocalycina</i> (Lehm. & Lindenb.) Lindenb.		x	Sombra	Neotropical; AC, AL, MG, PE, RJ, SC, SP
<i>Plagiochila montagnei</i> Nees		x	Sombra	Neotropical; AC, AL, AM, BA, CE, ES, PA, PE, RJ, RS, SP
<i>Plagiochila patentissima</i> Lindenb.		x	Sombra	Neotropical; BA, CE, ES, MG, PB, PE, PR, RJ, RS, SE, SP
<i>Plagiochila patula</i> (Sw.) Lindenb.	x	x	Sombra	Neotropical; AC, BA, CE, DF, MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SP
<i>Plagiochila rutilans</i> Lindenb.		x	Sombra	Neotropical; AC, AM, AP, BA, CE, ES, GO, MG, MT, PA, PE, PR, RJ, RR, RS, SC, SP
<i>Plagiochila simplex</i> (Sw.)		x	Sombra	Neotropical; AM, BA, ES, GO,

Família / Espécie	REVIS Amargosa	ESEC Wenceslau Guimarães	Tolerância à luz	Distribuição mundial e no Brasil
Lindenb.				MG, PA, PE, RJ, SP
<i>Plagiochila subplana</i> Lindenb.	x	x	Sombra	Neotropical; AC, AM, BA, CE, ES, MG, MT, PA, PE, PR, RJ, RR, RS, SC, SP
RADULACEAE				
<i>Radula cubensis</i> Yamada		x	Sombra	Neotropical; BA, ES, SC, SP
<i>Radula javanica</i> Gottsche	x	x	Sombra	Pantropical; AC, AM, AP, BA, CE, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RS, SC, SP
<i>Radula kegelii</i> Gottsche ex Steph.	x	x	Sombra	Neotropical; AL, BA, ES, MG, PA, PR, RJ, RS, SC, SP
<i>Radula ligula</i> Steph.		x	Sombra	Neotropical; AL, BA, PR, RJ, RS, SC
<i>Radula mexicana</i> Lindenb. & Gottsche		x	Sombra	Neotropical; BA, ES, PE, PR, RJ, RS, SP

COMPOSIÇÃO E ASPECTOS DE COMUNIDADES DE BRIÓFITAS DA REGIÃO DA CHAPADA DIAMANTINA, BRASIL

Rosinaldo Pereira Correia¹

Joice de Argolo Nascimento¹

Janaina da Purificação Santos Batista¹

Mércia Patrícia Pereira Silva²

Emília de Brito Valente³

Recebido em 30.03.2015, Aceito em 28.04.2015

Abstract

In order to complement floristic and ecological studies in the Chapada Diamantina, this study aims to determine the bryophytes composition and characterize the communities regarding the type of colonized substrate (bryocenose). Therefore, we performed an exploratory sampling during three days in Semi-deciduous forests and Campos Rupestres sites. Bryophytes were collected on various substrates: branches and trunks of live trees, decaying woods, rocks and soil. Sixty-eight species were recorded, with a prevalence of mosses (59%) compared to liverworts (41%). The distribution pattern of communities in substrates found in open, dry environments was confirmed: rupicolous species were more representative, with high proportion of specificity and occurrence of unique families. On the other hand, the richness among studied localities ranged from 34spp. to 17spp., which indicates a positive relation with altitude, corroborated by other studies in the same ecoregion.

Key-words: Bryocenological group, Bryoflora, Diversity.

Resumo

Com o objetivo de complementar os estudos florísticos e ecológicos desenvolvidos na Chapada Diamantina, este trabalho visa determinar a composição de briófitas e caracterizar as comunidades, com relação ao tipo de substrato colonizado (briocenose). Para tanto, foi realizada uma coleta exploratória de três dias de duração em sítios de Floresta Semi-decídua e Campos Rupestres. Coletaram-se briófitas sobre diversos tipos de substratos: ramos e troncos de árvores vivas e mortas, rochas e solo. Foram registradas 68 espécies, com prevalência de musgos (59%) sobre as hepáticas (41%). O padrão de distribuição das comunidades nos substratos encontrado em

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade Federal da Bahia, Instituto de Biologia, Departamento de Botânica. Campus de Ondina. CEP 40170-280, Salvador-BA, Brasil.

² Professora Adjunta. Universidade Federal da Bahia, Instituto de Biologia, Departamento de Botânica. Campus de Ondina. CEP 40170-280, Salvador-BA, Brasil. E-mail: merciapps@ufba.br

³ Professora Adjunta. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus de Vitória da Conquista, Departamento de Ciências Naturais. Estrada do Bem Querer Km 4. CEP 45083-900, Vitória da Conquista-BA, Brasil. E-mail: ebvalente@gmail.com

ambientes abertos e secos foi confirmado, sendo a brioflora rupícola como a de maior representatividade, elevada proporção de especificidade e ocorrência de famílias exclusivas. Por outro lado, a riqueza entre as localidades estudadas variou de 34spp. a 17spp., o que indica uma relação positiva com a altitude, corroborada por outros estudos na mesma ecorregião.

Palavras-chave: Brioflora, Diversidade, Grupo briocenológico.

Introdução

A ecorregião da Chapada Diamantina representa cerca de 9% do estado da Bahia, abrangendo uma área de 50.000km², com elevações que vão de 400m a 2.033m, esta última elevação correspondendo ao Pico do Barbado, ponto mais alto do Nordeste (Brasil-MMA, 2002; Nascimento *et al.*, 2010). Sua vegetação é composta por Campos Rupestres, Florestas Semi-decíduas de altitude, Florestas Tropicais de altitude, Cerrado (savana) e Caatinga, constituindo uma área prioritária para a investigação científica (Brasil-MMA, 2002). De fato, a Chapada Diamantina apresenta uma exuberante diversidade vegetal (Zappi *et al.*, 2003) e animal (Juncá *et al.*, 2005).

Concernente às briófitas, alguns trabalhos vêm sendo desenvolvidos a fim de identificar, mapear e catalogar as espécies ocorrentes na região da Chapada Diamantina (Harley, 1995; Bastos *et al.*, 1998a,b, 2000; Valente *et al.*, 2011, 2013a,b). A primeira contribuição para o conhecimento da flora de briófitas ocorrentes nesta região se tratava de uma lista de espécies compiladas por Harley (1995), que incluía 28 hepáticas e 37 musgos, encontrados na região do Pico das Almas, próximo ao município de Rio de Contas. Alguns anos após, Bastos *et al.* (1998a) relataram 27 espécies de musgos, coletados em Campos Rupestres e Matas de Galeria, nos arredores da cidade de Lençóis. Além disso, Bastos *et al.* (2000) identificaram 65 espécies, 41 delas pertencentes aos musgos e 24 às hepáticas, em Campos Rupestres. Estes autores afirmaram que a maioria dos táxons de briófitas registrados não foi encontrada em outros locais do estado da Bahia. A lista de briófitas mais recentemente publicada para a região da Chapada Diamantina (Valente *et al.*, 2011) enumera 414 táxons, incluindo vários novos registros para o estado da Bahia, para o Nordeste e para o Brasil. Abordando aspectos ecológicos da brioflora, Valente *et al.* (2013a) analisaram a riqueza e distribuição de espécies em diferentes fitofisionomias e em zonação altitudinal na Chapada Diamantina e concluíram que a região é um importante centro de diversidade de briófitas, abrigando, não somente um elevado número de espécies, mas também uma considerável riqueza de espécies exclusivas das áreas mais elevadas (30% do total, ca. 120spp.), acima de 1.200m.

Visando complementar os estudos florísticos e ecológicos desenvolvidos na Chapada Diamantina, este trabalho objetiva determinar a composição e caracterizar as comunidades de briófitas, com relação à briocenose (Wilson, 1933), de três localidades amostradas na região.

Material e métodos

Foram analisadas 78 amostras coletadas em três localidades da Chapada Diamantina em Março de 2014 (Tabela 1). De acordo com Nolasco *et al.* (2008), a temperatura média mensal da Chapada Diamantina pode ser tão baixa quanto 0°C no inverno (junho a agosto) ou tão alta quanto 30°C no verão (dezembro e janeiro). A estação chuvosa é de novembro a abril, com precipitação máxima em dezembro (139mm), e a estação seca vai de maio a outubro, com chuva mínima em agosto (20mm). A precipitação média mensal é superior a 100mm durante a estação chuvosa, em comparação com a precipitação de 35mm durante o período seco. A média anual varia de 600mm a 1.100mm (Agritempo, 2010). Segundo Rocha *et al.* (2005), essa região consiste em afloramentos de quartzito e arenito.

A coleta exploratória teve duração de três dias e foi realizada em áreas de Floresta Semi-decídua e Campos Rupestres. Coletaram-se briófitas sobre diversos tipos de substratos: ramos e troncos de árvores vivas e mortas, rochas e solo. As técnicas para coleta, herborização e conservação do material botânico estão de acordo com Yano (1984).

Todas as espécies foram identificadas e as exsicatas foram incorporadas ao acervo do Herbário HUEFS, da Universidade Estadual de Feira de Santana. Os sistemas de classificação adotados para elaboração da lista brioflorística foram Crandall-Stotler *et al.* (2009) – hepáticas e Goffinet *et al.* (2009) – musgos. São apresentados a sinopse da brioflora registrada para cada localidade amostrada e os seus respectivos substratos de ocorrência, determinando a briocenose (Wilson, 1933).

Resultados e discussão

Foram registradas 68 espécies, distribuídas em 43 gêneros e 32 famílias, sendo 28 hepáticas (18 gêneros e 12 famílias) e 40 musgos (25 gêneros e 20 famílias) (Tabela 2). Essa predominância dos musgos (59%) em relação às hepáticas (41%) na brioflora local é recorrente na literatura para o tipo de ambiente estudado (Gradstein *et al.*, 2001; Vanderpoorten & Goffinet, 2009). Segundo esses autores, a arquitetura do gametófito dos musgos e suas formas de vida (ver Mägdefrau, 1982, para revisão) favorecem o balanço hídrico dessas espécies, em detrimento das hepáticas, em sítios com baixa umidade, como Florestas Decíduas, Semi-decíduas e áreas expostas, e de elevada altitude.

No total, as famílias mais representativas foram Leucobryaceae (8spp.), Frullaniaceae (7spp.), Lejeuneaceae (6spp.) e Fissidentaceae e Sematophyllaceae (4spp., cada) (Figura 1). Essas famílias são apontadas pela literatura como algumas das principais encontradas em inventários florísticos de briófitas no Neotrópico, estando entre as 15 principais (Gradstein & Pócs, 1989; Moraes, 2006). As espécies mais frequentes foram *Schlotheimia jamesonii* (Arn.) Brid. (7 assinalamentos), *Frullania kunzei* (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb. (6) e *Fissidens elegans* Brid. e *Schlotheimia rugifolia* (Hook.) Schwägr. (5, cada).

A composição florística encontrada nas três localidades amostradas apresenta ampla distribuição no país, ocorrendo em pelos menos três estados, e está em consonância com a reportada para os demais estudos com briófitas da Chapada Diamantina (Bastos *et al.*, 1998a,b, 2000, Valente *et al.*, 2011, 2013a,b). Contudo, vale destacar a ocorrência da hepática *Neesioscyphus homophyllus* (Ness) Grolle, com distribuição restrita no Brasil, ocorrendo nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Bahia (Costa, 2015), o que reforça a importância florística da Chapada Diamantina.

As espécies registradas foram encontradas colonizando troncos vivos (corticólas), mortos (epíxilas), rochas (rupícolas) e solo (terrícolas). No entanto, a maioria das amostras foi coletada sobre rochas (38 amostras – 48%), seguida por tronco vivo (20 – 25%), solo (14 – 18%), e tronco morto (6 – 9%). Quando analisado por filo, esse padrão de distribuição nos substratos se repetiu, sendo aqueles preferenciais para ocorrência, tanto de hepática quanto de musgo, rocha, tronco vivo e solo (Figura 2). Do total de espécies, 51spp. (75%) apresentaram especificidade de substrato, fazendo parte de somente uma briocenose. Dentre estas, novamente as rupícolas sobressaíram-se com 26spp., seguidas pelas corticólas (13), terrícolas (9) e epíxilas (3). Por outro lado, 14spp. (20%) ocorreram sobre dois tipos de substratos e somente 4spp. (5%) colonizaram três substratos distintos.

A distribuição das espécies nos substratos variou também em termos de família taxonômica. As corticólas e epíxilas foram constituídas, principalmente, pelas famílias Frullaniaceae, Fabroniaceae e Radulaceae, características desse tipo de substrato (Gradstein *et al.*, 2001). Por outro lado, as briocenoses rupícolas e terrícolas foram compostas, sobretudo, pelas famílias Leucobryaceae, Aneuraceae e Fissidentaceae, exclusivas desses dois tipos de substratos nas localidades estudadas (Figura 3).

Essa alta especificidade de substrato pode ser explicada pelas condições ambientais das localidades estudadas e pela própria biologia das briófitas. Essas plantas têm a capacidade de absorver água e nutrientes da chuva, gotas de nevoeiro e poeira atmosférica, característica que as permitem ocupar habitats limitados nutricionalmente ou xéricos (Proctor, 2008). Em ambientes secos e abertos, como os Campos Rupestres, é comum as rupícolas apresentarem maior representatividade e distribuição ampla (Costa, 1999; Tavares-Martins, 2014), estando geralmente presentes em locais semi-iluminados da margem de estradas/trilhas ou barrancos. Acredita-se que a grande proporção desse grupo em ambientes secos e abertos deva-se à sua capacidade de manter um balanço positivo da fotossíntese em temperatura elevada e alta luminosidade (Watson, 1914; Valente, 2010). Além disso, as briófitas, de forma geral e similarmente a outros grupos biológicos, tendem a exibir alto conservantismo de nicho, *i.e.*, convergência adaptativa de formas de vida dependendo do nível de disponibilidade de água, o que parece ocorrer nas três localidades amostradas.

Em relação à riqueza de espécies por localidade, a Mata da Forquilha foi a mais rica, com 34spp., seguida pela Cachoeira do Patrício, 26spp. e Mata do Machado, 17spp. (Figura 4). O número de espécies de musgos, novamente,

sobressaiu-se em relação ao de hepáticas nas duas primeiras localidades, enquanto na Mata do Machado foram praticamente equivalentes. Apesar de não comprovado estatisticamente, o padrão de riqueza entre as localidades indica uma relação com a altitude, onde a variação do número de espécies parece seguir um gradiente altitudinal (ver Tabela 1). Resultado este evidenciado por Valente *et al.* (2013b) para a Chapada Diamantina, que registraram uma relação positiva entre altitude e número de espécies. A altitude é um parâmetro reconhecidamente importante para a riqueza, diversidade e abundância de briófitas (Frahm, 1990; Pôrto, 1992; Gradstein *et al.*, 2001). Com o aumento da altitude, há redução na temperatura e o aumento da umidade relativa do ar, o que, muitas vezes, promove a formação de nebulosidade (Rizzini, 1997). Gerando, desse modo, condições favoráveis para o bom desenvolvimento e manutenção das espécies de briófitas (Pôrto, 1992; Costa & Lima, 2005).

Sendo assim, baseado nos resultados deste trabalho, conclui-se que a brioflora da ecorregião da Chapada Diamantina é composta, principalmente, por espécies de ampla distribuição no Brasil, sendo os musgos predominantes em relação às hepáticas. Além disso, confirma-se o padrão de distribuição das comunidades nos substratos encontrado em ambientes abertos e secos, sendo a brioflora rupícola como a de maior representatividade, elevada proporção de especificidade e ocorrência de famílias exclusivas. Por outro lado, a riqueza das localidades estudadas indica uma relação positiva com a altitude, o que é corroborado por outros estudos na mesma ecorregião.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), ao Projeto de Pesquisa em Biodiversidade do Semi-árido (PPBio do Semi-árido) e à Universidade Estadual de Feira de Santana pelo apoio financeiro e logístico.

Referências bibliográficas

- AGRITEMPO. 2010. Sistema de Monitoramento Agrometeorológico. Disponível em: <http://www.agritempo.gov.br>. Acesso em 17 mar. 2015.
- BASTOS, C.J.P.; STRADMANN, M.T. & VILAS BÔAS-BASTOS, S.B. 1998a. Additional contribution to the bryophyte flora from Chapada Diamantina National Park, State of Bahia, Brazil. *Tropical Bryology* 15: 15-20.
- BASTOS, C.J.P.; ALBERTOS, B. & VILAS-BÔAS, S.B. 1998b. Bryophytes from some 'caatinga' areas in the state of Bahia (Brazil). *Tropical Bryology* 14: 69-75.
- BASTOS, C.J.P.; YANO, O. & VILAS BÔAS-BASTOS, S.B. 2000. Briófitas de Campos Rupestres da Chapada Diamantina, Estado da Bahia, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 23(4): 357-368.
- COSTA, D.P. 1999. Epiphytic Bryophyte Diversity in Primary and Secondary Lowland Rain forests in Southeastern Brazil. *The Bryologist* 102: 320-326.
- COSTA, D.P. & LIMA, F.M. 2005. Moss diversity in the tropical rainforests of Rio de Janeiro, Southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 28: 671-685.

COSTA, D.P. *Balantiopsidaceae* in: *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>. Acesso em 17 mar. 2015.

CRANDALL-STOTLER, B.; STOTLER R.E. & LONG, D.G. 2009. Morphology and classification of the Marchantiophyta. In: GOFFINET, B. & SHAW, A.J. (Eds.). *Bryophyte Biology*. 2ª ed. Cambridge, Cambridge University Press.

FRAHM, J.P. 1990. The ecology of epiphytic bryophytes on Mt. Kinabalu. Sabah (Malaysia). *Nova Hedwigia* 51: 121-132.

GRADSTEIN, S. R & PÓCS, T. 1989. Bryophytes. In: LIETH, H. & WERGER, M.J.A. (Eds.). *Tropical Rain Forest Ecosystems*. Amsterdam, Elsevier Science Publishers.

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

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

HARLEY, R.M. 1995. Bryophyta. In: STANNARD, B.L. (Ed.). *Flora of the Pico das Almas. Chapada Diamantina – Bahia, Brazil*. Kew, Royal Botanic Garden.

JUNCÁ, F.A.; FUNCH, L. & ROCHA, W. 2005. *Biodiversidade e Conservação da Chapada Diamantina*. Brasília, MMA.

MÄGDEFRAU, K. 1982. Life-forms of bryophytes. In: SMITH, A.J.E. (Ed.). *Bryophyte Ecology*. Cambridge, Chapman and Hall. Cambridge University Press.

MORAES, E.N.R. 2006. *Diversidade, aspectos florísticos e Ecológicos dos Musgos (Bryophyta) da Estação Científica Ferreira Penna*. Flona de Caxiuanã, Pará, Brasil.

MMA. 2002. Biodiversidade Brasileira: *Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros*. Brasília, MMA/SBF.

NOLASCO, M.C.; LIMA, C.C.U.; ROCHA, W.F & RÊGO, M.J.M. 2008. *Aspectos físicos da Serra do Sincorá, Chapada Diamantina, Bahia*. In: FUNCH, L.S.; FUNCH, R.R. & QUEIROZ, L.P. (Eds.) *Serra do Sincorá: Parque Nacional da Chapada Diamantina*. Feira de Santana, Radami Editora Gráfica.

NASCIMENTO, F.H.F.; GIULIETTI, A.M. & QUEIROZ, L.P. 2010. Diversidade arbórea das florestas alto montanas no Sul da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 24: 674-685.

PÔRTO K.C. 1992. Bryoflores d'une forêt de plaine et d'une forêt d'altitude moyenne dans l'État de Pernambuco (Brésil); Analyse écologique comparative des forêts. *Cryptogamie, Bryologie et Lichénologie* 13: 187-219.

PROCTOR, M.C.F. 2008. Physiological ecology. In: GOFFINET, B. & SHAW, A.J. (Eds.). *Bryophyte Biology*. Cambridge, Cambridge University Press.

RIZZINI, C.T. 1997. *Tratado de fitossociologia do Brasil: aspectos ecológicos, socioecológicos e florísticos*. Rio de Janeiro, Âmbito Cultural Edições Ltda.

ROCHA, W.J.S.F.; CHAVES, J.M.; ROCHA, C.C.; FUNCH, L. & JUNCÁ, F.A. 2005. Avaliação Ecológica Rápida da Chapada Diamantina. Pp. 29-45. In: JUNCÁ, F.A., FUNCH, L. & ROCHA, W. (Orgs.). *Biodiversidade e Conservação da Chapada Diamantina*. Ministério do Meio Ambiente.

TAVARES-MARTINS, A.C.C.; LISBOA, R.C.L. & COSTA, D.P. 2014. Bryophyte flora in upland forests at different successional stages and in the various strata of host trees in northeastern Pará, Brazil. *Acta Botanica Brasilica* 28: 46-58.

VALENTE, E.B. 2010. *Diversidade de briófitas na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil*. Tese de Doutorado. Recife-PE. UFPE.

VALENTE, E.B.; PÔRTO, K.C. & BASTOS, C.J.P. 2011. Checklist of Bryophytes of Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. *Boletim do Instituto de Botânica* 21: 111-124.

VALENTE, E.B.; PÔRTO, K.C. & BASTOS, C.J.P. 2013a. Species richness and distribution of bryophytes in different phytophysionomies from Chapada Diamantina, Brazil. *Acta Botanica Brasílica* 27: 294-310.

VALENTE, E. B.; PÔRTO, K.C.; BASTOS, C.J.P. & BALLEJOS-LOYOLA, J. 2013b. Diversity and distribution of the bryophyte flora in montane forests at Chapada Diamantina, Brazil. *Acta Botanica Brasílica* 27: 506-518.

VANDERPOORTEN, A & GOFFINET, B. 2009. *Introduction to Bryophytes*. Cambridge, Cambridge University Press.

WATSON, W. 1914. Xerophytic Adaptations of Bryophytes in Relation to Habitat. *The New Physiologist* 8: 149-190.

WILSON, B.L. 1933. A Bryocenological Study of Some Epiphytic Mosses of a Central Indiana Woods. *Butler University Botanical Studies* 3. Article 11. Disponível em: <http://digitalcommons.butler.edu/botanical/vol3/iss1/11>.

YANO, O. 1984. A Checklist of Brazilian Liverworts and Hornworts. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 56: 481-548.

ZAPPI, D.C.; LUCAS, E.; STANNAROL, B.C.; LUGHADA, E.N.; PIRANI, J.R.; QUEIROZ, L.P.; ATKINS, S.; HIND, D.J.N.; GIULETTI, A.M.; HARLEY, R.M. & CARVALHO, A.M. 2003. Lista das plantas vasculares Catolés, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *Boletim Botânico da Universidade de São Paulo* 21: 345-398.

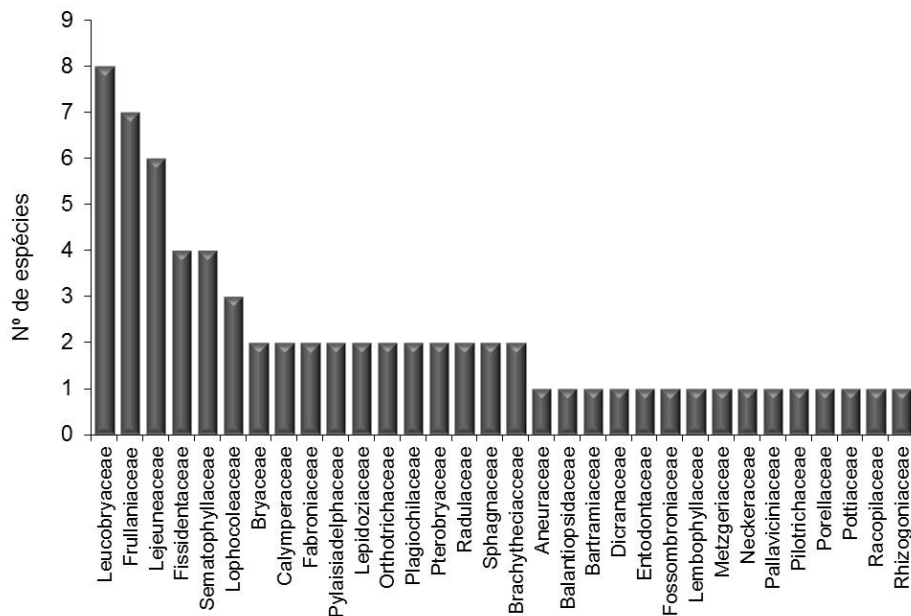


Figura 1. Número de espécies das famílias de briófitas registradas na Chapada Diamantina, Bahia.

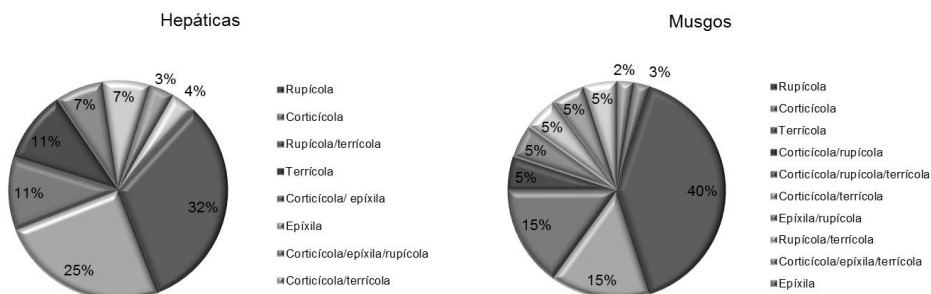


Figura 2. Representatividade das briocenoses por filo de briófitas registradas na Chapada Diamantina, Brasil.

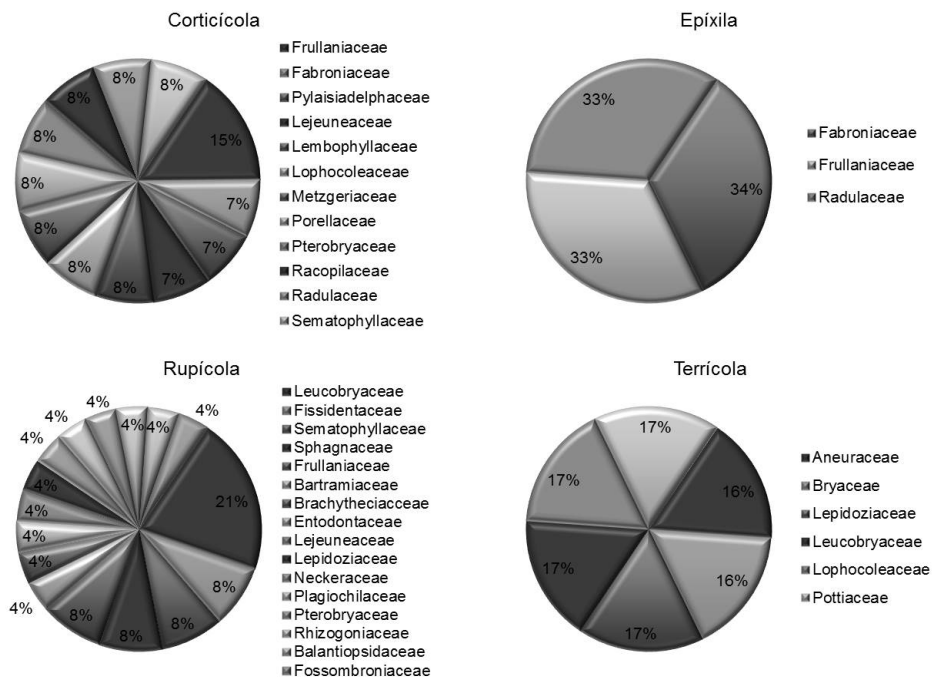


Figura 3. Representatividade das famílias taxonômicas por briocenose de briófitas registradas na Chapada Diamantina, Brasil.

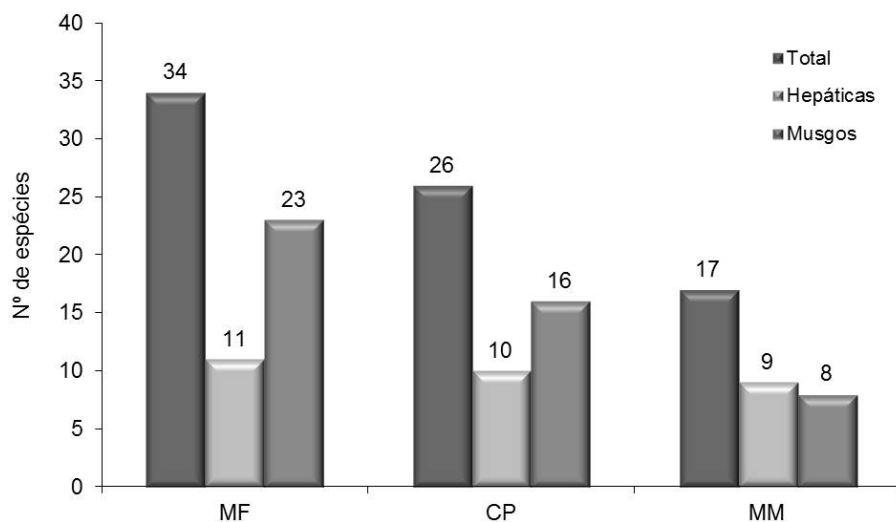


Figura 4. Riqueza total, de hepáticas e de musgos registradas por localidade amostrada na Chapada Diamantina. Para as siglas das localidades, ver Tabela 1.

Tabela 1. Localização e altitude média das áreas inventariadas na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil.

Localidade	Município	Coordenada geográfica	Altitude (m)
Mata da Forquilha (MF)	Rio dos Pires/Abaíra	13°17'17,3"S/ 41°53'28,3"W	1.500
Mata do Machado (MM)	Piatã	13°09'26,3"S/ 41°43'48,4"W	1.180
Cachoeira do Patrício (CP)	Piatã	13°05'13,2"S/ 41°51'10,02"W	1.303

Tabela 2. Frequência total, ocorrência por localidade inventariada e briocenose das espécies de briófitas registradas na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. Números entre parênteses significam, respectivamente, número de gêneros e espécies. Para as siglas das localidades, ver Tabela 1.

Espécie	Total	Localidade			Briocenose
		M F	MM	C P	
MARCHANTIOPHYTA					
Aneuraceae (1/1)					
<i>Riccardia amazonica</i> (Spruce) S.W.Arnell	1	X			Terrícola
Balantiopsidaceae (1/1)					
<i>Neesioscyphus homophyllus</i> (Ness) Grolle	1		X		Rupícola
Fossombroniaceae (1/1)					
<i>Fossombronia porphyrorhiza</i> (Ness) Prosk.	1	X			Rupícola
Frullaniaceae (1/7)					
<i>Frullania brasiliensis</i> Raddi	1	X			Rupícola
<i>Frullania caulisequa</i> (Ness) Ness	1	X			Corticícola
<i>Frullania neurota</i> Taylor	1		X		Epíxila
<i>Frullania dusenii</i> Steph.	4		X	X	Corticícola
<i>Frullania gibbosa</i> Ness	2		X		Rupícola
<i>Frullania kunzei</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.	6	X			Rupícola/Terrícola
<i>Frullania riojaneirensis</i> (Raddi) Spruce	3		X		Corticícola/Epíxila
Lejeuneaceae (4/6)					
<i>Cololejeunea diaphana</i> A. Evans.	1	X			Rupícola
<i>Cheilolejeunea trifaria</i> (Reinw. et al.) Mizut.	2	X			Rupícola
<i>Lejeunea filipes</i> Spruce	1			X	Corticícola
<i>Lejeunea flava</i> (Sw.) Ness	2		X		Epíxila/Corticícola
<i>Lejeunea lepida</i> Lindenb. & Gottsche	2	X			Rupícola/Terrícola
<i>Microlejeunea bullata</i> (Taylor) Steph.	1	X			Rupícola
Lepidoziaceae (2/2)					
<i>Kurzia capillaris</i> (Sw.) Grolle	1	X			Terrícola
<i>Telaranea nematodes</i> (Gottsch & Austin) M. A. Howe	3	X			Rupícola
Lophocoleaceae (3/3)					

Espécie	Total	Localidade			Briocenose
		M F	MM	C P	
<i>Chiloscyphus aberrans</i> (Lindenb. & Gottsche) J.J. Engel & R.M. Schust.	2		X	X	Corticícola/Terrícola
<i>Cryptolophocolea martiana</i> (Nees) L. Söderstr., Crand.-Stotl. & Stotler	1		X		Terrícola
<i>Lophocolea</i> sp.1	1			X	Corticícola
Metzgeriaceae (1/1)					
<i>Metzgeria albinea</i> Spruce	1			X	Corticícola
Plagiochilaceae (1/2)					
<i>Plagiochila martiana</i> (Ness) Lindenb.	1			X	Rupícola
<i>Plagiochila raddiana</i> Lindenb.	4			X	Corticícola/Epíxila/Rupícola
Pallaviciniaceae (1/1)					
<i>Symphyogyna brasiliensis</i> (Ness) Ness & Mont.	3			X	Rupícola/Terrícola
Porellaceae (1/1)					
<i>Porella brasiliensis</i> (Raddi) Schiffn.	1			X	Corticícola
Radulaceae (1/2)					
<i>Radula</i> cf. <i>fendleri</i> Gottsche ex Steph.	1		X		Epíxila
<i>Radula tectiloba</i> Steph.	1			X	Corticícola
BRYOPHYTA					
Bartramiaceae (1/1)					
<i>Philonotis hastata</i> (Duby) Wijk & Margad.	2			X	Rupícola
Brachytheciaceae (1/2)					
<i>Squamidium brasiliense</i> (Taylor) Broth.	2			X	Epíxila/Rupícola
<i>Squamidium leucotrichum</i> Broth.	1			X	Rupícola
Bryaceae (2/2)					
<i>Brachymerium exile</i> (Dozy & Molk) Spence & H. P. Ramsay	1	X			Terrícola
<i>Bryum argenteum</i> Broth.	2	X	X		Terrícola
Calymperaceae (2/2)					
<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw.	2	X	X		Corticícola/Rupícola
<i>Syrhophodon prolifer</i> Schwägr	4	X			Corticícola/Rupícola
Dicranaceae (1/1)					
<i>Holomitrium offersianum</i> Hornsch.	4	X			Rupícola/Terrícola
Entodontaceae (1/1)					
<i>Erythrodontium squarrosus</i> (Hampe) Paris	1			X	Rupícola
Fabroniaceae (1/2)					
<i>Fabronia ciliaris</i> var. <i>polycarpa</i> (Hook.) W. R. Buck	1	X			Corticícola
<i>Fabronia ciliaris</i> var. <i>ciliaris</i> (Brid.) Brid.	1		X		Epíxila
Fissidentaceae (1/4)					
<i>Fissidens elegans</i> Brid.	5	X		X	Corticícola/Rupícola/Terrícola
<i>Fissidens hornschi</i> Mont.	3	X		X	Corticícola/Terrícola
<i>Fissidens pellucidus</i> Hornsch. var. <i>pellucidus</i>	1			X	Rupícola
<i>Fissidens radicans</i> Mont.	1	X			Rupícola
Lembophyllaceae (1/1)					

Espécie	Total	Localidade			Briocenose
		M F	MM	C P	
<i>Orthostichella versicolor</i> (Müll. Hal.) B. H. Allen	1			X	Corticícola
Leucobryaceae (3/8)					
<i>Bryohumbertia filifolia</i> (Hornsch.) J-P. Frahm	1	X			Rupícola
<i>Campylopus savannarum</i> (Müll. Hal.) Mitt.	1	X			Terrícola
<i>Campylopus</i> sp. 1	1	X			Rupícola
<i>Campylopus</i> sp. 2	1	X			Rupícola
<i>Campylopus</i> sp. 3	1	X			Terrícola
<i>Campylopus</i> sp. 4	1	X			Terrícola
<i>Leucobryum</i> sp. 1	1	X			Rupícola
<i>Leucobryum</i> sp. 2	1	X			Rupícola
Neckeraceae (1/1)					
<i>Porotrichum mutabile</i> Hampe	1			X	Rupícola
Orthotrichaceae (1/2)					
<i>Schlotheimia jamesonii</i> (Arn.) Brid.	7	X			Corticícola/Rupícola/Terrícola
<i>Schlotheimia rugifolia</i> (Hook.) Schwägr	5	X	X		Epixila/Rupícola
Pilotrichaceae (1/1)					
<i>Callicostella pallida</i> (Hornsch.) Ångström	2		X		Rupícola/Terrícola
Pottiaceae (1/1)					
<i>Hyophila involuta</i> (Hook.) A. Jaeger	1	X			Terrícola
Pterobryaceae (1/1)					
<i>Orthostichidium quadrangulare</i> (Schwägr.) B. H. Allen	1			X	Corticícola
Pylaisiadelphaceae (1/2)					
<i>Isopterygium tenerifolium</i> Mitt.	1	X			Corticícola
<i>Isopterygium tenerum</i> (Sw.) Mitt.	3		X	X	Corticícola/Epixila/Terrícola
Racopilaceae (1/1)					
<i>Racopilum tomentosum</i> (Griff.) Mitt.	1			X	Corticícola
Rhizogoniaceae (1/1)					
<i>Pyrrhobryum spiniforme</i> (Hedw.) Mitt.	1			X	Rupícola
Sematophyllaceae (2/4)					
<i>Acroporium pungens</i> (Hedw.) Broth	1		X		Rupícola
<i>Sematophyllum galipense</i> (Müll. Hal.) Mitt.	2	X	X		Rupícola
<i>Sematophyllum subpinnatum</i> (Brid.) E. Britton	1			X	Corticícola
<i>Sematophyllum subsimplex</i> (Hedw.) Mitt.	3	X			Corticícola/Terrícola
Sphagnaceae (1/2)					
<i>Sphagnum palustre</i> L.	1			X	Rupícola
<i>Sphagnum</i> sp.	2			X	Rupícola

ANÁLISE COMPARATIVA DE BRIÓFITAS URBANAS DA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO COM DEMAIS TRABALHOS EM DIFERENTES FITOFISIONOMIAS BRASILEIRAS¹

*Dimas Marchi do Carmo²
Eduardo Custódio Gasparino³
Denilson Fernandes Peralta⁴*

Recebido em 26.02.2015, Aceito em 19.05.2015

Abstract

Comparative analysis of urban bryophytes of the northwest region of São Paulo with other studies in different Brazilian phytophysiognomies. Bryophytes occurring in urban environments represent ca. 15% of the Brazilian bryophyte taxa. The aim of this study was to analyze, with frequency and clustering, the 32 species of bryophytes from the campus of Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias of Jaboticabal (UNESP), comparing the results with the results of other seven papers published for Brazil, totaling 207 species. The similarity among the sites is low (between 0.03 to 0.32), and the geographic distribution of the eight species with frequency equal or higher than 50% (44% of the total) is wide Brazilian and world distribution; only *Hyophila involuta* is common to all areas and was the most frequent in urban environments. We can assume that the floristic composition of urban bryophytes is determined by the conditions of the surrounding phytogeographic domains and the substrates, with the main community composed by generalist, primary colonists and opportunistic bryophytes tolerant of the urban environments.

Keywords: bryophytes, Jaboticabal, review

Resumo

As briófitas que ocorrem em ambientes urbanos representam ca. 15% dos táxons ocorrentes no Brasil. O objetivo deste estudo foi analisar, através de frequência e agrupamento, as 32 espécies de briófitas ocorrentes em ambientes urbanos no campus da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal (UNESP), comparando o resultado com o dos outros sete trabalhos publicados para o Brasil, que, em conjunto, totalizam 207 espécies para o ambiente urbano. A similaridade entre as áreas é baixa (entre 0,03 e 0,32) e a

¹ Parte do trabalho de conclusão de curso do primeiro autor.

² Instituto de Botânica, Av. Miguel Stéfano, 3687 - CEP 04301902 São Paulo, SP, Brasil. E-mail: dimas.botanica@gmail.com

³ UNESP, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Dept. Biologia aplicada à Agropecuária, Via de acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n, - CEP 14884-900 Jaboticabal, SP, Brasil

⁴ Instituto de Botânica, Av. Miguel Stéfano, 3687 - CEP 04301902 São Paulo, SP, Brasil. E-mail: dimas.botanica@gmail.com

distribuição geográfica das oito espécies com frequência maior ou igual a 50% (4% do total), quando comparada, apresenta ampla distribuição brasileira e mundial, sendo que somente *Hyophila involuta* ocorreu em todas as áreas e foi a mais frequente nos ambientes urbanos. Com base neste trabalho, podemos presumir que a composição florística de briófitas urbanas é determinada pelos domínios fitogeográficos circundantes e os substratos, com a composição da comunidade principal constituída de briófitas generalistas, colonizadoras primárias e oportunistas que toleram os ambientes urbanos.

Palavras-chave: briófitas, Jaboticabal, revisão

Introdução

Os trabalhos sobre briófitas urbanas no Brasil são: Visnadi & Monteiro (1990) estudando as espécies ocorrentes na cidade de Rio Claro, sendo relatados 33 táxons, este estudo incluiu um gradiente de áreas florestadas (parques) e árvores isoladas em ruas; Bastos & Yano (1993), relatando 21 táxons para a área urbana da cidade de Salvador, este estudo incluiu um gradiente de áreas florestadas (parques) e árvores isoladas em ruas; Lisboa & Ilkiu-Borges (1995), relatando 126 táxons para Belém, 21 destes relatados para áreas com influência urbana, este estudo também incluiu um gradiente de áreas florestadas (Jardim Botânico) e árvores isoladas em ruas; Visnadi & Vital (1997) estudaram 58 táxons para a casa de vegetação do Jardim Botânico de São Paulo; Mello *et al.* (2001) estudaram 26 táxons e análise dos substratos colonizados em um parque na cidade de Santos; Molinaro & Costa (2001) relataram 98 táxons para o Jardim Botânico do Rio de Janeiro, bem como a análise da colonização dos substratos, forma de vida e distribuição geográfica. Câmara *et al.* (2003) relataram 13 espécies, sendo que os materiais e métodos deste trabalho descrevem a área apenas como “urbana”; Yano & Câmara (2004) relataram 74 espécies e os autores comentam que os táxons são de área urbana apenas nos resultados, não descrevendo as áreas de coleta; Câmara & Vital (2004) relataram 23 táxons, descrevendo a área apenas como “área do município”; Vital & Bononi (2006) encontraram 21 táxons ocorrendo em tumbas de cemitérios na região metropolitana de São Paulo e, finalmente, Bordin & Yano (2009) relataram 159 táxons, em um gradiente de áreas florestadas (Jardim Botânico) até áreas isoladas em ruas.

A listagem assumida como “briófitas urbanas” desses trabalhos é florística, sendo impossível avaliar as espécies como bioindicadoras, ou caracterizando comunidades de distúrbio antrópico de acordo com o protocolo de Miller & Wardrop (2006) e dessa maneira a análise comparativa só pode ser realizada através de riqueza.

A identificação e conhecimento das briófitas urbanas é importante para providenciar informações sobre a ocorrência e distribuição das espécies tolerantes ao impacto ambiental (Bastos & Yano, 1993; Jukoniene, 2008; Lachance & Lavoie, 2004) e revela mudanças na vida das plantas nativas causadas pela ocupação humana (Berner, 1950; Gilbert, 1971; Kuc, 2000). Estes estudos podem providenciar a base para futuros estudos ecológicos,

especialmente biomonitoramento, usando briófitas como indicadoras do distúrbio causado pelos humanos (Kosiba, 2004).

Em países temperados existem numerosos estudos sobre as briófitas em áreas urbanas, especialmente como biomonitoras (Ando & Matsuo, 1984). Briófitas são muito sensíveis a poluição ambiental (Chopra & Kumra, 1989), e devido à simplicidade estrutural são mais sensíveis que as demais plantas terrestres (Coker, 1967; Taoda, 1967). Dessa maneira, elas possuem potencial como bioindicadoras para poluição atmosférica (Rao, 1982; Sérgio, 1981; Bento & Sérgio Pereira, 1981; Hynninen, 1986). Sérgio & Bento Pereira (1981) descrevem a existência de numerosos estudos usando briófitas para acessar a qualidade ambiental na Europa e América do Norte. Bento Pereira & Sergio (1983) enfatizam que os líquens têm sido estudados para este propósito há um século (Nylander, 1866) e as briófitas há 140 anos (Sérgio, 1981).

Este trabalho investigou quais são as espécies de briófitas que ocorrem em áreas urbanas pela análise comparativa de uma região urbana na cidade de Jaboticabal, Estado de São Paulo, com outros sete trabalhos realizados em diferentes fitofiosonomias, publicados no Brasil e relacionados a este tipo de ambiente.

Material e métodos

A área de estudo foi amostrada através de caminhadas livres em todas as áreas pertencentes ao *campus* da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV-UNESP), localizada na cidade de Jaboticabal (21°15'17"S, 48°19'20"), São Paulo, Brasil, entre 2010 e 2012. O clima, de acordo com a classificação de Köppen, é Aw em transição para Cwa, subtropical-mesotermal, isto é, com verão úmido e inverno seco. A área circundante do *campus* é caracterizada por um ecótono de floresta semi decídua e Cerrado (*sensu lato*) e possui um total de 828.9 ha com 13 ha ocupado por construções (UNESP, 2010). Esta área é circundada por um mosaico de agricultura, principalmente monocultura de cana de açúcar, pastagens, fragmentos florestais e inclui jardins cultivados, estradas e edificações.

Existem sete trabalhos publicados sobre as briófitas em ambientes urbanos, que foram utilizados para comparação e análise dos táxons: Visnadi & Monteiro (1990), Bastos & Yano (1993), Lisboa & Ilkiu-Borges (1995), Câmara *et al.* (2003), Yano & Câmara (2004), Câmara & Vital (2004), e consideradas apenas as briófitas ocorrentes no centro urbano de Caxias do Sul para Bordin & Yano (2009).

As técnicas de coleta foram as usuais para o grupo, descritas em Frahm (2003), as amostras estão depositadas no herbário "Jaboticabal UNESP" (JABU), com duplicatas no Herbário do Estado "Maria Eneyda P. Kauffman Fidalgo" (SP). A identificação e distribuição geográfica das amostras seguiu: Sharp *et al.* (1994), Gradstein *et al.* (2001), Gradstein & Costa (2003), Costa *et al.* (2010), Forzza *et al.* (2010) e Costa *et al.* (2011) e comparação dos espécimes com amostras identificadas por especialistas, depositadas no herbário SP. Os sistemas de classificação seguem Crandall-Stotler & Stotler

(2000) para Marchantiophyta e Buck & Goffinet (2000) para Bryophyta, e a classificação dos substratos segue Robbins (1952).

Foi construída uma matriz dos 207 táxons das oito áreas (7 provenientes da literatura e a área amostrada) com a descrição categórica dos táxons, o binário de presença/ausência, baseando-se apenas na listagem florística obtida (riqueza de espécies). Esta matriz foi utilizada para a análise de agrupamento realizando a construção de um dendograma e de uma PCA (Análise de Componentes Principais) usando o programa PAST versão 1.73 (Hammer *et al.*, 2001), com a similaridade calculada pelo índice de Jaccard (Margurran, 1989). A frequência das espécies foi calculada usando a média de ocorrência entre as oito áreas, sendo consideradas mais frequentes aquelas com valores iguais ou maiores que 50% de ocorrência entre as áreas analisadas.

As áreas analisadas tiveram suas vegetações circundantes caracterizadas dessa maneira: MA: Mata Atlântica, CE: Cerrado, AM: Amazônia, procurando encontrar correlação entre espécies ocorrentes na vegetação circundante. As abreviações utilizadas para as áreas analisadas foram: 1-CE. Campus UNESP Jaboticabal (este trabalho), 2-CE. Rio Claro/SP (Visnadi & Monteiro, 1990), 3-CE. Recanto das Emas/DF (Câmara *et al.*, 2003), 4-CE. Poconé/MT, Brasil (Câmara & Vital, 2004), 5-MA. Caxias do Sul/RS (Bordin & Yano, 2009), 6-MA. Salvador/BA (Bastos & Yano, 1993), 7-AM. Belém/PA (Lisboa & Ilkiu-Borges, 1995) e 8-AM. Manaus/AM (Yano & Câmara, 2004).

Resultados

Trinta e duas espécies foram identificadas para a área do *campus* da UNESP-Jaboticabal e, em conjunto com os sete trabalhos publicados comparados, totalizam 207 espécies ocorrentes em áreas urbanas no Brasil (Tabela 1). O substrato mais colonizado foi o tronco de árvores 125 (57%) claramente relacionado com a disponibilidade, seguido por 68 no solo (31%) e finalmente rocha 27 (12%, incluindo calçadas e paredes). As espécies exclusivamente corticícolas foram 116 (56%), as terrestres 59 (28%) e as rupícolas 10 (5%) (Tabela 1).

A lista florística mostra 97 espécies exclusivas de uma área (Bordin & Yano, 2009) (76%) (Tabela 1) e a similaridade entre as áreas analisadas é baixa, entre 0,03 até 0,32 (Figura 1).

Apenas oito espécies foram consideradas frequentes (Tabela 2), 8 espécies (4%) são compartilhadas entre os biomas circundantes Cerrado-Mata Atlântica-Amazônia, com a maior ocorrência de táxons exclusivos na Mata Atlântica (82 espécies, 40%); o menor numero de espécies compartilhadas ocorreu entre Cerrado e Amazônia (8 espécies, 4%) (Figura 2).

Discussão

A colonização dos substratos está claramente relacionada com a disponibilidade. Desta maneira foi observada esta ordem: tronco vivo>solo>rocha. A menor disponibilidade do substrato solo está relacionada

com inundação e também está descrita em Câmara *et al.* (2003), e a constante limpeza e remoção de folhas restringe a ocorrência de espécies epífilas e saxícolas.

O número de espécies para as áreas com distúrbio urbano citado em literatura representam ca. 15% das 1.524 espécies de briófitas ocorrentes no Brasil (Costa & Peralta, 2015) (Tabela 1).

Todos os estudos publicados da análise mostraram diferenças na metodologia de amostragem e no esforço de coleta, dessa maneira a comparação entre eles somente pode ser realizada sobre a listagem florística de presença e ausência das espécies.

Oito espécies (4% do total) foram consideradas frequentes nos ambientes com distúrbio urbano (Tabela 2); elas apresentaram a frequência igual ou maior que 50%. Estes táxons mostraram ampla distribuição geográfica brasileira e mundial e não são exclusivos de ambientes urbanos ou apresentam sua ocorrência aumentada nesses ambientes. Dessa forma, essas espécies mais frequentes não são adaptadas ao distúrbio urbano como apresentado por Bastos & Yano (1993), mas apenas tolerantes. Elas são colonizadoras primárias e/ou oportunistas, e tolerantes das condições criadas pela urbanização, favorecendo as espécies que preferem grande luminosidade, ausência de competição e correntes de ar para dispersão, como discutido por Rao (1982) e Gilbert (1971) para *Bryum capillare* Hedw., que apresenta aumento da sobrevivência e crescimento em ambientes com distúrbio antropogênico.

Hyophila involuta (Hook.) A. Jaeger foi a única espécie que ocorreu em todas as áreas analisadas. Esta espécie possui ampla distribuição em ambientes urbanos e é citada por Lisboa & Ilkiu-Borges (1995) como característica de locais com distúrbio urbano; é citada por Molinaro & Costa (2001) como frequente em substratos artificiais introduzidos, como paredes, calçadas, cimento exposto, rochas e outros materiais; e foi a única espécie presente nas tumbas de todos os cemitérios visitados por Vital & Bononi (2006).

Frullania ericoides (Nees) Mont. é descrita por Vanden Berghen (1976) como ocorrendo em ambientes com forte influência da atividade humana. Lisboa (1976) e Lisboa & Ilkiu-Borges (1995) discutem a grande amplitude ecológica do gênero *Frullania* e apontam este gênero como possível indicador de ambientes com distúrbio, uma vez que é tolerante a condições existentes nestes ambientes, como ampla luminosidade solar, altas temperaturas e estresse hídrico.

Entre as espécies mais frequentes estão *Lejeunea flava* (Sw.) Nees, *Octoblepharum albidum* Hedw. e *Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) Britt., apresentando distribuição pantropical e sempre bem representadas em áreas urbanas. *Fabronia ciliaris* (Brid.) Brid. é uma espécie neotropical constantemente associada com ambientes que apresentam ocupação urbana, apresenta muitas variedades morfológicas e foi a espécie mais coletada no campus da UNESP de Jaboticabal e na cidade de Rio Claro (Visnadi & Monteiro 1990). Esta espécie frequentemente forma grandes áreas de

ocupação sobre o substrato e sempre apresenta esporófitos (Visnadi & Monteiro, 1990). *Bryum argenteum* Hedw. é uma espécie heliófila e nitrófila, dessa maneira apresenta um ótimo desenvolvimento em áreas com típicas condições de ambiente urbanizado, apresentando boa ocupação de substratos artificiais como paredes, calçadas, vasos de plantas e canais de cimento (Molinaro & Costa, 2001).

O trabalho que apresenta a lista florística mais semelhante à do *campus* da UNESP de Jaboticabal foi o de Visnadi & Monteiro (1990); a área mais diferente ou distante das outras foi a de Bordin & Yano (2009) (Figura 1). Possivelmente este resultado está relacionado com a distância geográfica e com o domínio climático onde estes estudos foram conduzidos, com o último apresentando espécies típicas de clima subtropical. Também foi observado que, mesmo pertencendo ao domínio do Cerrado, a área de estudo "4" (Câmara & Vital, 2004) é a mais distante dentro deste domínio, pois pertence ao ecossistema do Pantanal (Figura 1).

Foram encontradas 52 (25%) espécies ocorrentes apenas nos domínios da Amazônia, 34 (16%) no Cerrado e 82 (40%) para o domínio da Mata Atlântica (Figura 2). Este resultado corrobora com a constatação da importância da Mata Atlântica para a riqueza de espécies de briófitas ocorrentes, tanto nos ambientes urbanos, como também nas áreas mais preservadas, sendo este domínio responsável por apresentar 86% das espécies de briófitas que podem ser encontradas no Brasil (Costa & Peralta, 2015).

As análises obtidas a partir da PCA mostraram uma influência dos aspectos regionais e das fitofisionomias circundantes para a composição da listagem florística das espécies obtida a partir da comparação dos trabalhos escolhidos, com a formação de pequenos grupos homogêneos observados conforme o domínio que os rodeia (Figura 3).

De acordo com Bordin & Yano (2009), o desenvolvimento de espécies típicas de áreas urbanas é também influenciada pelas propriedades químicas do substrato e variedade de microambientes presentes na área. Kuc (2000) discute que a invasão das briófitas nos ambientes antropogênicos é considerada difícil, lenta e limitada. A baixa similaridade (entre 0,03 até 0,32) mostra a existência de uma grande diferença interna nas áreas analisadas, uma vez que essas áreas não são grandes ou antigas o suficiente para favorecer a ocorrência de uma flora exclusiva de briófitas.

Dessa maneira, as espécies de briófitas encontradas no *campus* da UNESP de Jaboticabal, quando analisadas em conjunto com as demais áreas de ambientes urbanos, são generalistas, colonizadoras primárias e oportunistas que apresentam características que possibilitam a ocupação neste tipo de ambiente. Entretanto a vegetação circundante das áreas analisadas também influencia na composição das briófitas apresentadas na listagem florística.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Pró-Reitoria de Extensão Universitária, Proex (UNESP), Project "Coleções Vivas", pela bolsa concedida ao primeiro autor.

Referências

- ANDO, H. & MATSUO, A. 1984. Applied bryology. *Advancing Frontiers Pl. Sci.* 2: 133-229.
- BASTOS, C.J.P. & YANO, O. 1993. Musgos da zona urbana de Salvador, Bahia, Brasil. *Hoehnea* 20: 23-33.
- BENTO PEREIRA, F. & SÉRGIO, C. 1983. Líquenes e briófitos como bioindicadores da poluição atmosférica - II. Utilização de uma escala quantitativa para Lisboa. *Revista de Biologia* 12: 297-312.
- BERNER, L. 1950. Les mousses urbaines de Marseille. *Revue Bryologique et Lichénologique* 19(1-2): 82-86.
- BÔAS-BASTOS, S.V. & BASTOS, C.J.P. 1998. Briófitas de uma área de Cerrado no município de Alagoinhas, Bahia, Brasil. *Tropical Bryology* 15: 101-110.
- BORDIN, J. & YANO, O. 2009. Briófitas do centro urbano de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. *Hoehnea* 36: 7-71.
- BUCK, W.R. & GOFFINET, B. 2000. Morphology and classification of Mosses. In *Bryophyte Biology* (A.J. SHAW & B. GOFFINET, eds.). Cambridge, Cambridge University Press, pp. 71-123.
- CÂMARA, P.E. & VITAL, D.M. 2004. Briófitas do município de Poconé, Mato Grosso, MT, Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 18: 881-886.
- CÂMARA, P.E.; TEIXEIRA, R.; LIMA, J. & LIMA, J. 2003. Musgos Urbanos do Recanto das Emas, Distrito Federal, Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 17: 1-10.
- CHOPRA, R.N. & KUMRA, P.K. 1989. *Biology of bryophytes*. New York, John Wiley & Sons, 350p.
- COKER, P.D. 1967. The effects of sulphur dioxide pollution on bark epiphytes. *Transactions of the British Bryological Society* 5(2): 341-347.
- COSTA, D.P. & PERALTA, D.F. 2015. Briófitas, In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB128472>>. Acesso em: 05 Mai. 2015.
- COSTA, D.P. & YANO, O. 1995. Musgos do Município de Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil. *Arquivo do Jardim Botânico do Rio de Janeiro* 33: 99-118.
- COSTA, D.P.; ALMEIRA, J.S.S.; DIAS, N.S.; GRADSTEIN, S.R. & CHURCHILL, S.P. 2010. *Manual de Briologia*. Rio de Janeiro, Editora Interciência.
- COSTA, D.P.; PÔRTO, K.C.; LUIZI-PONZO, A.P.; ILKIU-BORGES, A.L.; BASTOS, C.J.P.; CÂMARA, P.E.A.S.; PERALTA, D.F.; BÔAS-BASTOS, S.B.V.; IMBASSAHY, C.A.A.; HENRIQUES, D.K.; GOMES, H.C.S.; ROCHA, L.M.; SANTOS, N.D.; SIVIERO, T.S.; VAZ-IMBASSAHY, T.D.F., & CHURCHILL, S.P. 2011. Synopsis of the Brazilian moss flora: checklist, distribution and conservation. *Nova Hedwigia* 93: 277-334.
- CRANDALL-STOTLER, B. & STOTLER, R.E. 2000. Morphology and classification of the Marchantiophyta. In: *Bryophyte Biology* (A.J. SHAW & B. GOFFINET, eds.). Cambridge, Cambridge University Press, pp. 21-70.
- FRAHM, J.-P. 2003. Manual of Tropical Bryology. *Tropical Bryology* 23: 1-196.
- FORZZA, R.C.; LEITMAN, P.M.; COSTA, A.F.; CARVALHO, J.R.; PEIXOTO, A.L.; WALTER, B.M.T.; BICUDO, C.; ZAPPI, D.; COSTA, D.P.; LLERAS, E.; MARTINELLI, G.; LIMA, H.C.; PRADO, J.; STEHMANN, J.R.; BAUMGRATZ, J.F.A.; PIRANI, J.R.; SYLVESTRE, L.; MAIA, L.C.; LOHMANN, L.G.; QUEIROZ, L.P.; SILVEIRA, M.; COELHO, M.N.; MAMEDE, M.C.; BASTOS, M.N.C.; MORIN, M.P.; BARBOSA, M.R.; MENEZES, M.; HOPKINS, M.; SECCO, R.; CAVALCANTI, T.B. & SOUZA, V.C. 2010. Introdução. In: *Lista de espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Vol. 1. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 875p.

- GENTIL, K.C.S. & MENEZES, C.R. 2011. Levantamento de briófitas bioindicadoras de perturbação ambiental do campus Marco Zero do Equador da UNIFAP. *Biota Amazônia* 1: 63-73.
- GILBERT, O.L. 1971. Urban bryophyte communities in north-east England. *Transactions of the British Bryological Society* 6(2): 306-316.
- GRADSTEIN, S.R. & COSTA, D.P. 2003. The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 87: 1-318.
- GRADSTEIN, S.R.; CHURCHILL, S.P. & SALAZAR-ALLEN, N. 2001. Guide to the Bryophytes of Tropical America. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 86: 1-577.
- HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T. & RYAN, P.D. 2001. PAST - Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis, versão. 1.73. *Paleontologia Electronica* 4(1): 1-9. Disponível em: <http://www.palaeo-electronica.gov>. Acesso em 28 nov 2013.
- HELL, K.G. 1969. Briófitas talosas dos arredores da cidade de São Paulo (Brasil). *Boletim de Botânica da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo* 335(25).
- HIRAI, R.Y.; YANO, O. & RIBAS, M.E.G. 1998. Musgos da mata residual do Centro Politécnico (Capão da Educação Física), Curitiba, Paraná, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica* 11: 81-118.
- HYNNINEN, V. 1986. Monitoring of airborne metal pollution with moss bags near an industrial source at Harjavalta, Southwest, Finlândia. *Annals of Botany Fennica* 23: 83-90.
- JUKONIENE, I. 2008. The impact of anthropogenic habitats on rare bryophyte species in Lithuania. *Folia Cryptog. Estonica, Fasc.* 44: 55-62.
- KOSIBA, P. 2004. Biomonitoring of air and reactions of mosses in conditions of pollution with industry emissions. *Acta Univ. Wratislav., Prace Bot.* 80: 1-109.
- KUC, M. 2000. Adaptations of lowland jungle mosses to anthropogenic environments in Guyana. *Tropical Bryology* 18: 49-53.
- LACHANCE, D. & LAVOIE, C. 2004. Vegetation of Sphagnum bogs in highly disturbed landscapes: relative influence of abiotic and anthropogenic factors. *Applied Vegetation Science* 7: 183-192.
- LISBOA, R.C.L. & ILKIU-BORGES, A.L. 1995. Diversidade das briófitas de Belém (PA) e seu potencial como indicadores de poluição. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica* 11: 131-293.
- LISBOA, R.C.L. 1976. Estudos sobre vegetação das campinas amazônicas. V. Briocologia de uma campina amazônica. *Acta Amazonica* 6(2): 171-191.
- MARGURRAN, A.E. 1989. *Diversidad Ecológica y su medición*. Barcelon, Ediciones Vedral.
- MILLER, S.J. & WARDROP, D.H. 2006. Adapting the floristic quality assessment index to indicate anthropogenic disturbance in central Pennsylvania wetlands. *Ecological Indicators* 6: 313-326.
- MOLINARO, L.C. & COSTA, D.P. 2001. Briófitas do arboreto do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. *Rodriguésia* 52: 107-124.
- NYLANDER, W. 1866. Les Lichens du Jardin de Luxemburg. *Bull. Soc. bot. Fr.* 13: 364-372.
- RAO, D.N. 1982. Bryophyte Ecology. In: SMITH, A.G.E. (ed.) *Responses of bryophytes to air pollution*. New York. p. 445-472.
- ROBBINS, R.G. 1952. Bryophyte Ecology of a Dune Area in New Zealand. *Vegetatio, Acta Geobotanica* 4: 1-31.
- SÉRGIO, C. & BENTO-PEREIRA, F. 1981. Líquens e briófitas como bioindicadores da poluição atmosférica. 1. Utilização de uma escala quantitativa para Lisboa. *Boletim da Sociedade Brotheriana*, ser. 2, 54: 249-303.

SÉRGIO, C. 1981. Alterações da flora briológica epifítica na área urbana de Lisboa nos últimos 140 anos. *Boletim da Sociedade Broteriana*, ser. 2, 54: 313-331.

SHARP, A.J.; CRUM, H. & ECKEL, P. 1994. The Moss Flora of Mexico. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 69: 1-1113.

TAODA, H. 1973. Bryo-meter, an instrument for measuring the phytotoxic air pollution. *Hikobia* 6(3-4): 224-228.

UNESP. 2010. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal. Estrutura Física. (http://www.fcav.unesp.br/instituicao/estrutura_fisica.php). Acesso em 10 março de 2013.

VANDEN BERGHEN, C. 1976. Frullaniaceae (Hepaticae) africanae. *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.* 46(1-2): 1-220.

VISNADI, S.R. & MONTEIRO, R. 1990. Briófitas da cidade de Rio Claro, Estado de São Paulo, Brasil. *Hoehnea* 17: 71-84.

VISNADI, S.R. & VITAL, D.M. 1997. Bryophytes from greenhouses of Institute of Botany, São Paulo, Brazil. *Lindbergia* 22: 44-46.

VITAL, D.M. & BONONI, V.L.R. 2006. Briófitas sobre túmbas em cemitérios da Região Metropolitana de São Paulo, SP. *Hoehnea* 32: 143-145.

YANO, O. & CÂMARA, P.E.A.S. 2004. Briófitas de Manaus, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica* 34: 445-457.

Tabela 1. Listagem das espécies de briófitas citadas em inventários florísticos para áreas urbanas. Localidades: 1-CE. Campus Unesp Jaboticabal, 2-CE. Rio Claro/SP (Visnadi & Monteiro, 1990), 3. Recanto das Emas/DF (Câmara et al., 2003), 4. Poconé/MT, Brasil (Câmara & Vital, 2004), 5. Caxias do Sul/RS (Bordin & Yano, 2009), 6. Salvador/BA (Bastos & Yano, 1993), 7. Belém/PA (Lisboa & Ilkiu-Borges, 1995), 8. Manaus/AM (Yano & Câmara, 2004). Domínio Fitogeográfico - MA: Mata Atlântica, CE: Cerrado, AM: Amazônia. Substratos - TV: Tronco Vivo, RO: Rocha, SO: Solo. Freq. = Frequência.

Táxons	Frequência	1-CE	2-CE	3-CE	4-CE	5-MA	6-MA	7-AM	8-AM	TT	RO	SO
<i>Hyophila involuta</i> (Hook.) A. Jaeger	1,0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw.	0,9	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
<i>Fabronia ciliaris</i> (Brid.) Brid.	0,8	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0
<i>Frullania ericoides</i> (Nees) Mont.	0,8	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
<i>Sematophyllum subpinnatum</i> (Brid.) E. Britt.	0,8	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0
<i>Bryum argenteum</i> Hedw.	0,6	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1
<i>Lejeunea flava</i> (Sw.) Nees	0,6	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0
<i>Isopterygium tenerum</i> (Sw.) Mitt.	0,5	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0
<i>Barbula indica</i> (Hook.) Spreng.	0,4	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1
<i>Bryum coronatum</i> Schwägr.	0,4	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Callicostella pallida</i> (Hornsch.) Angström	0,4	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0

Táxons	Frequência	1-CE	2-CE	3-CE	4-CE	5-MA	6-MA	7-AM	8-AM	TT	RO	SO
<i>Calymperes palisotii</i> Schwagr.	0,4	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
<i>Chonecolea doellingeri</i> (Nees) Grolle	0,4	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Cololejeunea minutissima</i> (Sm.) Schiffn.	0,4	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
<i>Erpodium coronatum</i> (Hook. & Wils.) Mitt.	0,4	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Erpodium glaziovii</i> Hampe	0,4	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0
<i>Erythrodontium squarrosum</i> (Müll. Hal.) Par.	0,4	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Hyophiladelphus agrarius</i> (Hedw.) R.H. Zander	0,4	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
<i>Jonesiobryum cerradense</i> Vital ex B.H. Allen & Pursell	0,4	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
<i>Lejeunea glaucescens</i> Gottsche	0,4	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0
<i>Lejeunea laetevirens</i> Nees & Mont.	0,4	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort.	0,4	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Rosulabryum capillare</i> (Hedw.) J.R. Spence	0,4	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0
<i>Syrrophodon ligulatus</i> Mont.	0,4	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Vesicularia vesicularis</i> (Schwägr.) Broth.	0,4	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1
<i>Acanthocoleus trigonus</i> (Nees & Mont.) Gradst.	0,3	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Archilejeunea parviflora</i> (Nees) Schiffn.	0,3	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
<i>Bryum limbatum</i> Müll. Hal.	0,3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
<i>Chryso-hypnum diminutivum</i> (Hampe) Buck	0,3	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
<i>Colobodontium vulpinum</i> (Mont.) S.P. Churchill & W.R. Buck	0,3	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
<i>Cyrto-hypnum schistocalyx</i> (Müll. Hal.) Buck & Crum	0,3	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
<i>Dicranella hilariana</i> (Mont.) Mitt.	0,3	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
<i>Frullania arecae</i> (Spreng.) Gott.	0,3	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Frullania riojaneirensis</i> (Raddi) Aongstr.	0,3	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Gemmabryum apiculatum</i> (Schwägr.) J.R. Spence & H.P. Ramsay	0,3	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
<i>Helicophyllum torquatum</i> (Hook.) Brid.	0,3	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Lejeunea caespitosa</i> Lindenb.	0,3	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Lejeunea trinitensis</i> Lindenb.	0,3	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
<i>Lopholejeunea nigricans</i> (Lindenb.) Stephani	0,3	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0

Táxons	Frequência	1-CE	2-CE	3-CE	4-CE	5-MA	6-MA	7-AM	8-AM	TT	RO	SO
<i>Metzgeria dichotoma</i> (Sw.) Nees	0,3	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Philonotis hastata</i> (Duby) Wijk & Marg	0,3	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
<i>Philonotis uncinata</i> (Schwägr.) Brid.	0,3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
<i>Plagiochila disticha</i> (Lehm. & Lindenb.) Lindenb.	0,3	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
<i>Pterogonidium pulchellum</i> (Hook.) Müll. Hal.	0,3	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
<i>Schiffneriolejeunea polycarpa</i> (Nees) Gradst.	0,3	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Sematophyllum adnatum</i> (Michx.) E. Britton	0,3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
<i>Sematophyllum caespitosum</i> (Hedw.) Mitt.	0,3	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
<i>Splachnobryum obtusum</i> (Brid.) Müll. Hal.	0,3	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Trichosteleum fluviale</i> (Mitt.) A. Jaeger	0,3	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
<i>Acrolejeunea emergens</i> (Mitt.) Steph.	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Acrolejeunea torulosa</i> (Lehm. & Lindenb.) Schiffn.	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Acroporium longirostre</i> (Brid.) W. R. Buck	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Archilejeunea badia</i> Spruce) Steph.	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Archilejeunea fuscescens</i> (Hampe ex Lehm.) Fulf.	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Atrichum androgynum</i> (Müll. Hal.) A. Jaeger	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Aulacopilum glaucum</i> Wilson	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Brachymenium hornschiianum</i> Mart.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Brachyolejeunea phyllorhiza</i> (Nees) Kruijt & Gradst.	0,1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Brachythecium plumosum</i> (Hedw.) Schimp.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Bryum renauldii</i> Roell ex Ren. & Card.	0,1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Calymperes afzelii</i> Sw.	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Calypogeia rhombifolia</i> (Spruce) Steph.	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Calypogeia tenax</i> (Spruce) Steph.	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Campylopus beyrichianus</i> Dub.	0,1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Campylopus cryptopodioides</i> Broth.	0,1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Campylopus flexuosus</i>	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1

Táxons	Frequência	1-CE	2-CE	3-CE	4-CE	5-MA	6-MA	7-AM	8-AM	TT	RO	SO
(Hedw.) Brid.												
<i>Campylopus heterostachys</i> (Hampe) A. Jaeger	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Campylopus occultus</i> Mitt.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Campylopus pilifer</i> Brid.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Ceratolejeunea coarina</i> (Gott.) Schiffn.	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Ceratolejeunea cornuta</i> (Lindenb.) Steph.	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Ceratolejeunea cubensis</i> (Mont.) Schiffn.	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Ceratolejeunea guianensis</i> (Nees & Mont.) Steph.	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Cheilolejeunea discoidea</i> (Lehm. & Lindenb.) Kachroo & Schust.	0,1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Cheilolejeunea rigidula</i> (Mont.) R. M. Schust.	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Cheilolejeunea trifaria</i> (Reinw. et al.) Mizut.	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Chenia leptophylla</i> (Müll. Hal.) R.H. Zander	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
<i>Chionoloma schimperiana</i> (Paris) M. Menzel	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Clasmatocolea acutiloba</i> Schiffn.	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Crossomitrium patrisiae</i> (Brid.) Müll. Hal.	0,1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Dimerodontium mendozense</i> Mitt.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Ditrichum subrufescens</i> Broth.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Donnellia commutata</i> (Müll. Hal.) W.R. Buck	0,1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Drepanolejeunea anoplantha</i> (Spruce) Steph.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Entodontopsis leucostega</i> (Brid.) W. R. Buck & Ireland	0,1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Fabronia macroblepharis</i> Schaegr.	0,1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Fissidens amoenus</i> Müll. Hal.	0,1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Fissidens angustifolius</i> Sull.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Fissidens asplenioides</i> Hedw.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Fissidens goyasensis</i> Broth.	0,1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Fissidens guianensis</i> Mont.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
<i>Fissidens inaequalis</i> Mitt.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Fissidens lagenarius</i> (Mitt.) Mitt.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Fissidens mollis</i> Mitt.	0,1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Fissidens ornatus</i> Herzog	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Fissidens palmatus</i> Hedw.	0,1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Fissidens pellucidus</i> Hornsch.	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1

Táxons	Frequência	1-CE	2-CE	3-CE	4-CE	5-MA	6-MA	7-AM	8-AM	TT	RO	SO
<i>Fissidens prionodes</i> Mont.	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Fissidens radicans</i> Mont.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
<i>Fissidens ramicola</i> Broth.	0,1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Fissidens rigidulus</i> Hook.f. & Wilson	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
<i>Fissidens spurio-limbatus</i> Broth.	0,1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Fissidens submarginatus</i> Bruch	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Fissidens taxifolius</i> Hedw.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Fissidens zollingeri</i> Mont.	0,1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Fossombronia porphyrorhiza</i> (Nees) Prosk.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Frullania brasiliensis</i> Raddi	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Frullania dusenii</i> Steph.	0,1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Frullania gibbosa</i> Nees	0,1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Frullania glomerata</i> (Lehm. & Lindenb.) Mont.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Frullania tetraptera</i> Nees & Mont.	0,1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Frullanoides densifolia</i> Raddi	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Funaria hygrometrica</i> Hedw.	0,1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Groutiella apiculata</i> (Hook.) Crum & Steere	0,1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Groutiella tumidula</i> (Mitt.) Vitt	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Helicodontium capillare</i> (Hedw.) A. Jaeger	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Holomitrium olfersianum</i> Hornsch.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Hypopterygium tamarisci</i> (Sw.) Brid.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Isopterygium subbrevisetum</i> (Hampe) Broth.	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Isopterygium tenerifolium</i> Mitt.	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Jonesobryum termitarum</i> Vital ex B.H. Allen & Pursell	0,1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Kurzia capillaris</i> (Steph.) Pócs	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Lejeunea brittoniae</i> (A. Evans) Grolle	0,1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Lejeunea calcicola</i> Schust.	0,1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lejeunea cancellata</i> Nees & Mont.	0,1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Lejeunea cardotii</i> Steph.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Lejeunea cladogyna</i> A. Evans	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Lejeunea monimae</i> (Steph.) Steph.	0,1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Lejeunea phyllobola</i> Nees & Mont.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Lejeunea setiloba</i> Spruce	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Lejeunea ulicina</i> (Taylor) Gottsche	0,1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0

Táxons	Frequência	1-CE	2-CE	3-CE	4-CE	5-MA	6-MA	7-AM	8-AM	TT	RO	SO
<i>Leucobryum martianum</i> (Hornsch.) Hampe	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Leucolejeunea uncioloba</i> (Lindenb.) A. Evans	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Leucolejeunea xanthocarpa</i> (Lehm. & Lindenb.) A. Evans	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Lophocolea platensis</i> C. Massal.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Lopholejeunea muelleriana</i> (Gottsche) Schiffn.	0,1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Macrocoma orthotrichoides</i> (Raddi) Wijk & Margad.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Macrocoma tenuis</i> (Hook. & Grev.) Vitt	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Marchantia papillata</i> Raddi	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Mastigolejeunea auriculata</i> (Wilson & Hook.) Schiffner	0,1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Meiothecium boryanum</i> (Müll. Hal.) Mitt.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Metzgeria conjugata</i> Lindb.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Metzgeria fruticola</i> Spruce	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Metzgeria herminieri</i> Schiffn.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Metzgeria uncigera</i> A. Evans	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Microcampylopus curvisetus</i> (Hampe) Giese & J.-P. Frahm	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Microlejeunea bullata</i> (Taylor) Steph.	0,1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Microlejeunea globosa</i> (Spruce) Steph.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Micromitrium austinii</i> Sull.	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
<i>Micropterygium lechleri</i> Reimers	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Micropterygium leiophyllum</i> Spruce	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Micropterygium trachyphyllum</i> Reimers	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Noteroclada confluens</i> (Hook. f. & Taylor) Spruce	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Ochrobryum gardneri</i> (Müll. Hal.) Lindb.	0,1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Octoblepharum cocuiense</i> Mitt.	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Octoblepharum cylindricum</i> Schimp. ex Mont.	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Octoblepharum pulvinatum</i> (Dozy & Molk.) Mitt.	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Pallavicinia lyellii</i> (Hook.) S.F. Gray	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Phaeoceros bulbiculosus</i> (Brotero) Prosk.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Philonotis cernua</i> (Wilson)	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1

Táxons	Frequência	1-CE	2-CE	3-CE	4-CE	5-MA	6-MA	7-AM	8-AM	TT	RO	SO
D.G. Griffin & W.R. Buck												
<i>Philonotis longiseta</i> (Michx.) Britt.	0,1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Physcomitrium subsphaericum</i> Schimp. ex Müll. Hal.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Pilosium chlorophyllum</i> (Hornsch.) C. Muell. ex Broth.	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Plagiochasma rupestre</i> (J.R. Forst. & G. Forst.) Steph.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Plagiochila corrugata</i> (Nees) Nees & Mont.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Plagiochila martiana</i> (Nees) Lindenb.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Plagiochila montagnei</i> Nees	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Plagiochila patentissima</i> Lindenb.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Plagiochila rutilans</i> Lindenb.	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Plagiochila simplex</i> (Sw.) Lindenb.	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Plagiomnium rhynchophorum</i> (Hook.) T.J. Kop.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Platygyriella densa</i> (Hook.) W.R. Buck	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Pohlia nutans</i> (Hedw.) Lindb.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Polytrichum juniperinum</i> H.B. Willd. ex Hedw.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Porella brasiliensis</i> (Raddi) Schiffn.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Porella reflexa</i> (Lehm. & Lindenb.) Trevis.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Porella swartziana</i> (Web.) Trevis.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Ptychomitrium vaginatum</i> Besch.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
<i>Radula javanica</i> Gottsche	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Radula tectiloba</i> Steph.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Rectolejeunea maxonii</i> A. Evans	0,1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Rectolejeunea pililoba</i> (Spruce) Schust.	0,1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Rhynchostegium riparioides</i> (Hedw.) Cardot	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
<i>Rhynchostegium scariosum</i> (Taylor) A. Jaeger	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Rhynchostegium serrulatum</i> (Hedw.) A. Jaeger	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Riccardia chamedryfolia</i> (With.) Grolle	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Schlotheimia jamesonii</i> (Arn.) Brid.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0

Táxons	Frequência	1-CE	2-CE	3-CE	4-CE	5-MA	6-MA	7-AM	8-AM	TT	RO	SO
<i>Sematophyllum galipense</i> (Müll. Hal.) Mitt.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Sematophyllum subsimplex</i> (Hedw.) Mitt.	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Sphagnum palustre</i> L.	0,1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Stereophyllum radiculosum</i> (Hook.) Mitt.	0,1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Syntrichia pagorum</i> (Midle) J.J. Amann	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Syrrhopodon incompletus</i> Schwaegr.	0,1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Syrrhopodon leprieuri</i> Mont.	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Syrrhopodon rigidus</i> Hook. & Grev.	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Syrrhopodon xanthophyllum</i> Mitt.	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Taxilejeunea obtusangula</i> (Spruce) Evans	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Taxiphyllum ligulaefolium</i> (Bartr.) Buck	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
<i>Taxithelium guianae</i> (Müll. Hal.) Paris	0,1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Tortella humilis</i> (Hedw.) Jenn.	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Trichosteleum hornschurchii</i> (Hampe) Jaeg.	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Trichosteleum papillosum</i> (Hornsch.) A. Jaeger	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Uleastrum palmicola</i> (Müll. Hal.) R.H. Zander	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Zelometeorium patulum</i> (Hedw.) Manuel	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Zoopsidella integrifolia</i> (Spruce) Schust.	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Zoopsidella macella</i> (Spruce) Schust.	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Zygodon viridissimus</i> (Dicks.) Brid	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
TOTAL		32	28	11	20	97	21	22	73	125	27	68

Tabela 2. Distribuição geográfica brasileira e mundial das espécies com frequência maior ou igual a 50% em levantamentos florísticos com briófitas de áreas urbanas, siglas dos estados brasileiros de acordo com IBGE. Freq. = Frequência.

Táxons	Freq.	Distr. Brasil	Distr. Mundial
<i>Hyophila involuta</i>	1,0	AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PE, PB, PI, PR, RJ, RO, RS, SP	Ampla
<i>Octoblepharum albidum</i>	0,9	AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RN, RO, RR, RS, SC, SE, SP, TO	Pantropical
<i>Fabronia ciliaris</i>	0,8	AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PB, PE, PR, RJ, RS, SC, SE, SP	Neotropical
<i>Frullania ericoides</i>	0,8	PA, PB, PE, BA, GO, MT, MG, ES, RJ, SP RS	Pantropical
<i>Sematophyllum subpinnatum</i>	0,8	AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP, TO	Pantropical
<i>Bryum argenteum</i>	0,6	AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PB, PE, PR, RJ, RS, SC, SP	Ampla
<i>Lejeunea flava</i>	0,6	RR, AC, AM, PA, PE, GO, BA, MG, Es, RJ, SP, RS	Pantropical
<i>Isopterygium tenerum</i>	0,5	AC, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP, TO	Ampla.

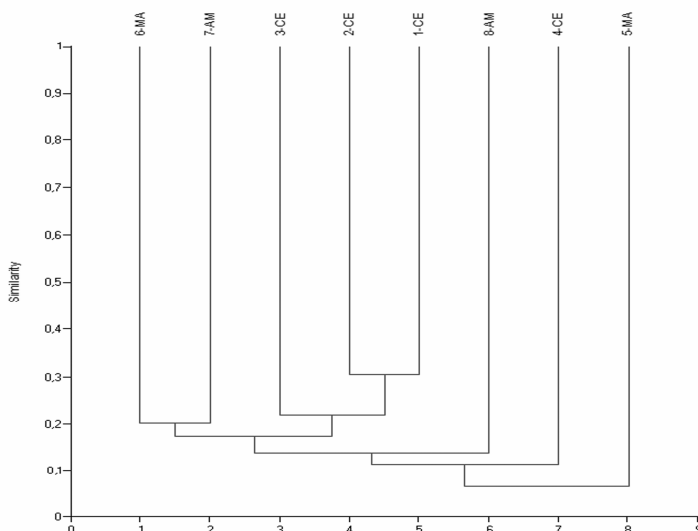


Figura 1. Dendrograma de agrupamento da lista florística dos estudos com briófitas em áreas urbanas. Foram omitidos os registros únicos.

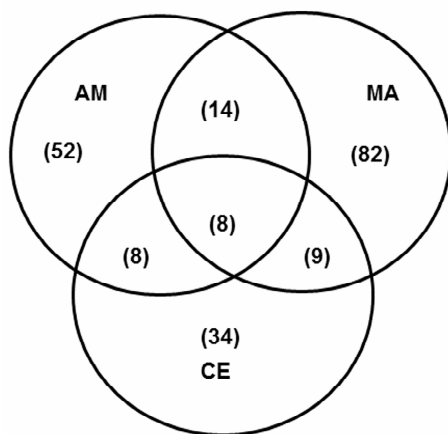


Figura 2. Relação do agrupamento do número de espécies encontradas por domínio analisado.

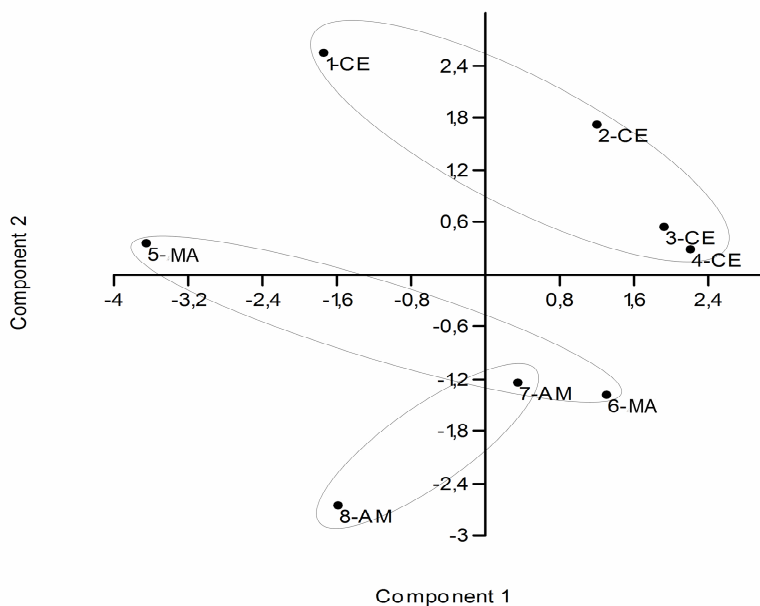


Figura 3. Ordenamento da listagem florística dos estudos com briófitas em áreas urbanas obtida através de Análise de Componentes Principais. Localidades: 1-CE. Campus Unesp Jaboticabal (este trabalho), 2-CE. Rio Claro/SP (Visnadi & Monteiro, 1990), 3. Recanto das Emas/DF (Câmara et al., 2003), 4. Poconé/MT, Brasil (Câmara & Vital, 2004), 5. Caxias do Sul/RS (Bordin & Yano, 2009a), 6. Salvador/BA (Bastos & Yano, 1993), 7. Belém/PA (Lisboa & Ilkiu-Borges, 1995), 8. Manaus/AM (Yano & Câmara, 2004). Domínio Fitogeográfico - MA: Mata Atlântica, CE: Cerrado, AM: Amazônia.

OS GÊNEROS *CALYMPERES* E *SYRRHOPODON* (*CALYMPERACEAE*, *BRYOPHYTA*) EM FLORESTA ATLÂNTICA DO NORDESTE BRASILEIRO: ASPECTOS REPRODUTIVOS E DISTRIBUIÇÃO

Adaises Simone Maciel-Silva¹

Renata Silva Farias²

Kátia Cavalcanti Pôrto²

Recebido em 24.03.2015, Aceito em 13.05.2015

Abstract

Bryophytes are usually distributed in small colonies, separated from each other in the same environment. Each colony can propagate clonally through the fragmentation of plants, or production of asexual structures, which are successful in short-distance colonization. Sexual reproduction, after fertilization event, produces sporangia that will release spores able to long distance dispersal. Dioicous bryophytes have low frequency of sporophytes, but usually have different ways of vegetative propagation. The goal of this study was to investigate the distribution patterns of the genera *Calymperes* and *Syrrhopodon* in the Atlantic forest of northeast Brazil (states of Rio Grande do Norte to Sergipe), quantifying the main way of reproduction of the species in the study area. The following question was raised: do frequency of colonies producing spores and gemmae, as well as the size of these structures, explain distribution patterns in the species studied of *Calymperes* and *Syrrhopodon*? Thirteen species, five of *Calymperes* and eight of *Syrrhopodon*, were selected from 27 sites, and 1153 vouchers were analyzed for the presence of sporophytes and gemmae. Size of the spores was compiled from literature, and gemmae were measured from herbarium samples. Species were classified according to categories of distribution in common, sparse, restricted and rare, using the geographical distribution (minimum convex polygon, calculated from the occurrence sites of the species) and the mean value of records per site. *Calymperes afzelii*, *C. palisotii*, *Syrrhopodon incompletus*, *S. prolifer* and *S. parasiticus* were considered common, with high mean values for local abundance and large geographical distribution; *C. erosum* was classified as sparse; *S. ligulatus* as restricted, and *C. lonchophyllum*, *C. tenerum*, *Syrrhopodon africanus* ssp. *graminicola*, *S. brasiliensis*, *S. cryptocarpus* and *S. gaudichaudii* as rare. Sporophytes were not observed and gemmae were found in eight of thirteen species. Isolated variables as frequency of gemmae, as well as the size of gemmae and spores, did not help to explain all patterns of distribution obtained in the species studied. This

¹ Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Botânica, Laboratório de Sistemática Vegetal, Av. Antônio Carlos, 6627, Pampulha, Belo Horizonte, MG, 31270-901, Brasil. Autor para correspondência: adaisesmaciel@ufmg.br

² Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Botânica, Laboratório Biologia de Briófitas, Av. Prof. Moraes Rego, 1235, Cidade Universitária, Recife, PE, 50670-901, Brasil.

information can be useful when associated with studies on reproductive biology in temporal and spatial scale; or investigating physiological constraints for establishment and dispersal of diaspores; or still on the differential response of gender related to sexual and asexual reproduction.

Key-words: bryophyte, dispersal, gemmae.

Resumo

Briófitas geralmente se distribuem em pequenas colônias, separadas umas das outras no mesmo ambiente. Cada colônia pode se propagar clonalmente por meio da fragmentação de indivíduos, ou produção de estruturas de propagação vegetativa, que têm sucesso na colonização a curtas distâncias. Por sua vez, a reprodução sexuada, após evento de fecundação, produz esporângios, que liberarão esporos capazes de se dispersar a distâncias maiores. Espécies dioicas de briófitas apresentam menor frequência de esporófitos, mas comumente possuem diferentes meios de propagação vegetativa. O principal objetivo desse trabalho foi investigar os padrões de distribuição dos gêneros de musgos *Calymperes* e *Syrrhopodon* na Floresta Atlântica nordestina (Rio Grande do Norte a Sergipe), quantificando como as espécies se reproduzem predominantemente na área de estudo. A seguinte questão foi levantada: a frequência de colônias produzindo esporos e gemas, assim como o tamanho dessas estruturas, explica o padrão de distribuição das espécies de *Calymperes* e *Syrrhopodon* estudadas? Treze espécies, cinco de *Calymperes* e oito de *Syrrhopodon*, foram selecionadas a partir de 27 localidades, e 1153 exsicatas foram analisadas quanto à presença de esporófitos e gemas. O tamanho dos esporos foi compilado de literatura especializada e o das gemas foi mensurado a partir de amostras de herbário. As espécies foram classificadas segundo categorias de distribuição em comum, esparsa, restrita e rara, utilizando-se a distribuição geográfica (mínimo polígono convexo calculado a partir das localidades de ocorrência) e a média de registros por localidade. *Calymperes afzelii*, *C. palisotii*, *Syrrhopodon incompletus*, *S. prolifer* e *S. parasiticus* foram consideradas comuns, com altos valores médios de abundância local e larga distribuição geográfica; *C. erosum* foi classificada como esparsa; *S. ligulatus* como restrita, e *C. lonchophyllum*, *C. tenerum*, *Syrrhopodon africanus* ssp. *graminicola*, *S. brasiliensis*, *S. cryptocarpus* e *S. gaudichaudii* como raras. Esporófitos não foram observados e gemas foram encontradas em oito de treze espécies. Variáveis isoladas como a frequência de gemas, assim como o tamanho de gemas e esporos, por si só, não ajudaram a explicar todos os padrões de distribuição obtidos nas espécies estudadas. Essas informações podem ser úteis quando associadas a estudos de biologia reprodutiva em escala temporal e espacial; ou que investiguem requerimento e restrição fisiológica durante a dispersão e o estabelecimento de diásporos; ou ainda, sobre a resposta diferencial dos sexos quanto à reprodução sexuada e assexuada.

Palavras-chave: briófitas, dispersão, gemas.

Introdução

Briófitas geralmente se distribuem em pequenas colônias separadas umas das outras no mesmo ambiente (Söderström & Herben, 1997; Söderström & During, 2005). Cada colônia pode se propagar clonalmente por meio da fragmentação de indivíduos, ou produção de estruturas de propagação assexuada (i.e., gemas e propágulos; Frey & Kürschner, 2011). Ou ainda, após evento de fecundação (geralmente intensificado durante a estação chuvosa), essas colônias produzem esporângios que liberam esporos facilmente carregados por correntes de ar (Glime, 2014). Esporos, comparados à maioria das estruturas de propagação vegetativa das briófitas, apresentam uma maior capacidade de dispersão, ampliando assim a distribuição das espécies em escala regional (Hedderon, 1992).

Entre espécies dioicas de briófitas ocorre uma importante limitação à propagação por esporos. Isso se dá devido a um efeito aleatório durante o estabelecimento de colônias de sexos distintos no mesmo habitat (Söderström & Herben, 1997; Snäll *et al.*, 2003). Em geral, a consequência da separação espacial de colônias puramente masculinas e femininas é que o gameta masculino fica limitado a curtas distâncias e obrigatoriedade de um filme de água para alcançar e fecundar o gameta feminino (Longton & Schuster, 1983; Bisang *et al.*, 2005; Stark *et al.*, 2005; Maciel-Silva *et al.*, 2012; Maciel-Silva & Pôrto, 2014). Logo, esporófitos (e consequentemente esporos) são formados com menor frequência entre essas espécies. Por outro lado, muitas espécies dioicas propagam-se vegetativamente por fragmentação ou produção de estruturas especializadas, tais como gemas, bulbilhos, tubers, produzidas continuamente durante o ano (Laaka-Lindberg, 1999; Pohjamo & Laaka-Lindberg, 2003; Frey & Kürschner, 2011). Apesar da propagação vegetativa não gerar variabilidade genética, esse é um mecanismo de reprodução importante em muitas espécies de briófitas, pois garante a manutenção e a ampliação local das colônias, persistência sob condições sub ótimas, dispersão para microhabitats próximos e estabelecimento mais rápido do que via esporos (Longton & Schuster, 1983; Kimmerer 1991a, 1994; Pohjamo & Laaka-Lindberg, 2003; Pohjamo *et al.*, 2006).

A família de musgos Calymperaceae apresenta muitas espécies dioicas e que produzem gemas em grande ou pequeno número. Os gêneros *Calymperes* e *Syrrhopodon* são os mais representativos em espécies dentro da família, com maioria dioica, caracterizadas por rara produção de esporófito e frequente produção de gemas (Reese 1984, 1993, 2001).

Considerando a importância das características reprodutivas relacionadas à dispersão e à amplitude de distribuição de espécies, o objetivo desse trabalho foi investigar os padrões de distribuição dos gêneros *Calymperes* e *Syrrhopodon* na Floresta Atlântica nordestina (Rio Grande do Norte a Sergipe); e quantificar como essas espécies se reproduzem predominantemente na área de estudo. A seguinte questão é levantada: A frequência de colônias produzindo esporos e gemas, assim como o tamanho

dessas estruturas, explica o padrão de distribuição das espécies de *Calymperes* e *Syrrhopodon* estudadas?

Material e métodos

Vinte e sete localidades de Floresta Atlântica, situadas desde o estado do Rio Grande do Norte a Sergipe (Tabela 1), foram utilizadas para mapeamento da distribuição de espécies de *Calymperes* e *Syrrhopodon*. Para fins de simplificação, o termo “Floresta Atlântica nordestina” utilizado no texto daqui em diante refere-se a esta delimitação de área de estudo.

Inicialmente, foi realizada consulta a trabalhos sobre os gêneros (Reese 1961, 1977, 1978, 1993), ao checklist atual de musgos brasileiros (Costa *et al.*, 2011), ao banco de dados do SpeciesLink (<http://splink.cria.org.br>), e a coleções dos herbários JPB-PB, UFP-PE, IBT-SP, com o objetivo de compilar as espécies de *Calymperes* e *Syrrhopodon* registradas para o domínio da Floresta Atlântica nordestina. Coleta de material também foi realizada em áreas dos Estados de Pernambuco, Alagoas e Sergipe, reconhecidas com lacunas de amostragem e consideradas prioritárias à conservação (Brasil-MMA, 2002). Para esse estudo, foram analisadas 1153 exsicatas dos dois gêneros. Na ocasião, foram feitas confirmações das identificações, atualizações nomenclaturais, identificações de material indeterminado e verificação de estruturas reprodutivas com o auxílio de literatura especializada (Florschütz, 1964; Reese, 1983a, 1993; Buck, 2003).

Treze espécies foram selecionadas para este estudo: *Calymperes afzelii* Sw., *C. erosum* Müll. Hal., *C. lonchophyllum* Schwägr., *C. palisotii* Schwägr., *C. tenerum* Müll. Hal., *Syrrhopodon africanus* subsp. *graminicola* (R.S. Williams) W.D. Reese, *S. brasiliensis* W.D. Reese, *S. cryptocarpus* Dozy & Molke., *S. gaudichaudii* Mont., *S. incompletus* Schwägr., *S. ligulatus* Mont., *S. parasiticus* (Sw. ex Brid.) Besch. e *S. prolifer* Schwägr. Cada exsicata foi analisada em laboratório, sob estereomicroscópio, para registro da presença de esporófitos e gemas nas plantas (para número de localidades de coleta e total de exsicatas examinadas, ver Tabela 2). Uma vez que não foram encontrados esporófitos em número suficiente, informações sobre o tamanho de esporos foram obtidas de literatura especializada (Williams, 1920; Reese 1983a, 1983b, 1993; Reese & Stone, 2012).

Para o estudo das gemas, de uma até cinco exsicatas de diferentes localidades por espécie foram selecionadas. Para as espécies, cujas amostras da área de estudo não apresentaram gemas (*S. prolifer*, *S. brasiliensis*, *S. gaudichaudii*, *S. cryptocarpus* e *C. tenerum*), exsicatas de outras localidades depositadas nos herbários UFP e IBT foram adicionalmente analisadas. Cinco a quinze filídios gemíferos foram destacados de diferentes plantas em cada exsicata, montados em lâmina e observados sob microscópio óptico. Fotomicrografias das gemas foram tiradas e analisadas com o programa *Image Tool* (Wilcox *et al.*, 2002). Onze a setenta e cinco gemas por espécie foram selecionadas para medição do maior comprimento e largura. Para o comprimento, as medições foram feitas da célula basal até a célula apical da gema, excluindo-se o apêndice hialino. Como nem sempre todas as gemas

retêm esse apêndice (especialmente em material de herbário), a medição do mesmo foi excluída da análise.

Para classificar as espécies quanto ao padrão de distribuição na área de estudo, foram utilizadas as variáveis “abundância local média” (média de registros das espécies por localidade) e “distribuição geográfica” (calculada como o mínimo polígono convexo – MPC, a partir dos pontos de ocorrência de cada espécie). As espécies foram enquadradas em quatro categorias (Rabinowitz, 1981, adaptado por Cleavitt, (2005)), assim delimitadas: comum - com abundância local média > 8 registros, MPC < 30.000 km², esparsa - abundância local média > 8 registros, MPC < 30.000 km²; restrita - abundância local média < 8 registros, MPC < 30.000 km² e rara - abundância local média < 8 registros, MPC > 30.000 km². Mapas de distribuição das espécies, assim como o cálculo de MPC foram gerados utilizando-se os programas Diva Gis (Hijmans *et al.*, 2012) e Quantum Gis 2.6.1 (2012).

Medianas de comprimento e largura das gemas foram comparadas entre as espécies com o teste de Kruskal-Wallis e comparações múltiplas *a posteriori* ($P \leq 0,05$). A fim de detectar possíveis relações entre distribuição geográfica e abundância local com características reprodutivas (frequência de amostras com gemas; mediana do comprimento e largura de gemas; e tamanho médio de esporos) das espécies, foram empregadas correlações de Spearman ($P \leq 0,05$), utilizando-se o programa Statistica 8.0 (StatSoft, 2007).

Resultados e discussão

Entre as treze espécies de *Calymperes* e *Syrrhopodon* estudadas, cinco delas, *Calymperes afzelii*, *C. palisotii*, *Syrrhopodon incompletus*, *S. prolifer* e *S. parasiticus*, apresentaram altos valores médios de abundância local e distribuição ampla nas áreas de Floresta Atlântica nordestina, tendo sido classificadas, portanto, como comuns (Figura 1). *Calymperes erosum* foi classificada como esparsa, por apresentar valores elevados de abundância local média, embora tenha sido assinalada apenas em três localidades; e *Syrrhopodon ligulatus* foi enquadrada como restrita por apresentar abundância local média baixa e regional ampla. Seis espécies, *C. lonchophyllum*, *C. tenerum*, *S. africanus* ssp. *graminicola*, *S. brasiliensis*, *S. cryptocarpus* e *S. gaudichaudii* foram classificadas como raras por ocorrerem com abundância local média baixa e distribuição regional reduzida.

Todas as espécies assinaladas neste estudo têm distribuição ampla no Brasil, ocorrendo em vários estados de duas ou mais regiões, à exceção de *Syrrhopodon brasiliensis* cuja distribuição estava concentrada no Sudeste do Brasil (Reese 1983a, 1993; Costa *et al.*, 2011; www.splink.org.br/, www.floradobrasil.jbrj.gov.br).

Entre as espécies estudadas não foram observados esporófitos. Embora, de um modo geral, a ocorrência de esporófito seja rara na grande maioria das espécies de *Calymperes* e *Syrrhopodon*, sobretudo naquelas dioicas, apenas *Calymperes tenerum* tem esporófito desconhecido nas Américas (Reese, 2001).

Gemas foram observadas na maioria das espécies, com exceção de *S. prolifer*, *C. tenerum*, *S. brasiliensis*, *S. cryptocarpus* e *S. gaudichaudii* (Tabela 2). Como as três últimas espécies foram representadas por uma única ou duas amostras, é difícil afirmar se a frequência de produção de gemas na área estudada é rara entre elas. Contudo, no que concerne às cinco espécies acima citadas, apenas para *Calymperes tenerum* há relatos de produção frequente e abundante de gemas (Reese, 1993, 2001). Esse padrão de raridade de esporófito e constância de gemas não é incomum entre espécies dioicas de Calymperaceae. Pereira (2012), estudando a biologia reprodutiva de seis espécies de *Calymperes* e *Syrrhopodon* na Amazônia brasileira, observou que todas as espécies produziram gemas (cerca de 5 a 85% de filídios com gemas entre as espécies estudadas); ao passo que esporófitos só foram observados em quatro das seis espécies (cerca de 5 a 20% de esporófitos). Entre as espécies estudadas por Pereira (2012), *Calymperes mitrafugax* Florsch. foi a única monoica, apresentando a maior frequência de esporófitos e também um número razoável de filídios gemíferos. Por sua vez, Reese (2001) tentou relacionar a raridade de gemas na espécie monoica *Syrrhopodon cymbifolius* Müll. Hal. com a sua constante produção de esporófitos. Em nosso trabalho ficou evidente que a frequência de gemas varia dentro dos gêneros estudados, e que mesmo espécies com muitas amostras sem gemas não apresentaram esporófitos.

Um balanço entre a reprodução sexuada (e.g., produção de gametângios; esporófitos) e assexuada (e.g., produção de gemas) é comumente relatada na literatura de briófitas (Longton & Schuster, 1983; Fisher, 2011; Pereira, 2012). Colônias com menor densidade de indivíduos tendem a se propagar assexuadamente, enquanto colônias com alta densidade investem especialmente na reprodução sexuada (During, 1979; Kimmerer, 1991b). Fisher (2011) observou que espécies do complexo *Syrrhopodon involutus* Schwägr. variaram em sua expressão sexual no centro e na margem de sua distribuição geográfica. A autora percebeu que embora plantas masculinas geralmente expressassem sexo ao longo de toda sua distribuição, a expressão do sexo feminino foi reduzida na periferia de distribuição das espécies, sugerindo estabelecimento ou expressão sexual diferenciada entre os sexos. Uma vez que, no nosso estudo, as plantas não foram dissecadas à procura de gametângios, não há dados sobre expressão sexual. No entanto, visto que todas as espécies são dioicas, é muito provável que as amostras analisadas falharam temporalmente em produzir esporófitos devido à separação espacial das colônias de sexos distintos no campo, ou devido à expressão sexual reduzida em um dos sexos (Stark, 2005; Fisher, 2011). Este foi o caso assinalado por Reese (1984) para *Syrrhopodon texanus* Sull., uma espécie dioica e endêmica da América do Norte. Este autor verificou uma produção de gemas em 19% dos 509 espécimes examinados, enquanto esporófitos foram observados em apenas 5,5% destes. A baixa fertilidade das populações pôde ser atribuída à escassez de indivíduos masculinos, comparativamente aos femininos.

A produção de esporófitos em muitas dessas colônias deve ser casual e bastante espaçada ao longo do tempo, enquanto as gemas podem ocorrer continuamente durante o ano, ainda que com picos de produção em determinada estação do ano (Reese, 1984; Laaka-Lindberg, 1999; Pohjamo & Laaka-Lindberg, 2003).

A frequência de gemas e a distribuição geográfica das espécies foram positivamente correlacionadas ($r = 0,81$; $P = 0,0008$); mas nenhuma relação foi observada entre frequência de gemas e abundância local média das espécies. Desta forma, espécies com maior área de distribuição geográfica também apresentaram muitas amostras com gemas. Todavia, embora esse resultado seja interessante, é importante avaliá-lo com ressalva, visto que o número amostral desproporcional entre as espécies pode ter influenciado a relação. Entre as espécies classificadas como “comuns”, *Calymperes afzelli*, *C. palisotii*, *Syrrhopodon incompletus*, *S. parasiticus* e *S. prolifer*, todas exceto a última, apresentaram frequência razoável de exsiccatas possuindo plantas gemíferas (10 a 36%). *Syrrhopodon prolifer*, apesar de raramente produzir gemas, apresenta os menores esporos entre as espécies estudadas (Tabela 2), e essa característica pode ter relação com o seu sucesso de colonização, ainda que produzindo esporófitos esporadicamente. Comparado às espécies citadas acima, *Calymperes erosum* (classificada como esparsa neste estudo), apresentou produção de gemas um pouco menor (8%). Já em *Syrrhopodon ligulatus* 11% de amostras produziram gemas. Essa espécie, apesar de bem distribuída em sete localidades, apresentou número baixo de registros por localidade.

Quanto à morfologia (Figura 2), as gemas das espécies estudadas não só variam quanto ao tamanho e forma, mas também quanto a características da parede celular, como espessura, ornamentação e coloração. *Calymperes lonchophyllum* apresentou gemas bastante rugosas e com parede alaranjada; gemas com parede castanha a alaranjada também foram visualizadas em *C. afzelli*, *C. erosum*, *C. palisotii*, *S. cryptocarpus*, *S. africanus* ssp. *graminicola*, *S. parasiticus* e *S. gaudichaudii*. Gemas verdes e com parede mais delicada foram encontradas em *S. incompletus*, *S. brasiliensis*, *S. ligulatus*, *S. prolifer* e *C. tenerum*. De forma geral, a morfologia das gemas não diverge dos padrões relatados por Reese (2001). Os valores de comprimento e largura das gemas de *Calymperes* e *Syrrhopodon* estudadas diferiram significativamente entre as espécies (Figura 3). As gemas mais compridas foram encontradas em *S. parasiticus* e *S. africanus* ssp. *graminicola*, e as mais curtas entre *S. brasiliensis*, *S. prolifer*, *S. ligulatus*. Já quanto à largura, gemas mais largas foram observadas em *S. cryptocarpus*, *S. gaudichaudii* e *S. palisotii*, e as mais estreitas entre *S. africanus* ssp. *graminicola*, *S. parasiticus* e *S. prolifer* (Figura 3 e Tabela 2).

A similaridade entre os tamanhos das gemas de *Syrrhopodon africanus* ssp. *graminicola* e *S. parasiticus* coincide com a semelhança morfológica do gametófito e do nicho compartilhado entre essas duas espécies (Reese, 1993). Uma provável relação entre a ocorrência de gemas filiformes e um padrão de

distribuição restrita em *Syrrhopodon helicophyllus* Mitt. é sugerida por Reese (2001). Porém, pelo menos na escala regional usada em nosso estudo, *S. africanus* ssp. *graminicola* e *S. parasiticus* foram classificadas como rara e comum, respectivamente, não sustentando a hipótese de que a presença de gemas filiformes grandes explicaria uma distribuição restrita de uma espécie. Ainda segundo Reese (2001), com exceção da espécie *S. helicophyllus*, não parece haver correlação entre tamanho da gema e distribuição geográfica das espécies por ele estudadas.

O tamanho de esporos e gemas (comprimento e largura) não foi correlacionado à distribuição geográfica ou à abundância local média das espécies em nosso estudo. Apesar de *S. africanus* ssp. *graminicola* possuir esporos em média grandes (até 47 μm), comparados aos esporos de *S. parasiticus* (até 36 μm), o uso dessa variável não ajudou a explicar o padrão de distribuição de todas as espécies estudadas. O conjunto de características como frequência e tamanho de gemas, e tamanho de esporos, além da tolerância dos diásporos durante dispersão, e preferência de microhabitats durante o estabelecimento devem influenciar os padrões de distribuição das espécies que verificamos na natureza. Porém, quando analisados separadamente não ajudam a constatar essas relações diretas.

Sobretudo para as espécies raras na área de estudo, pesquisas que enfoquem os requerimentos referentes ao estabelecimento de novos indivíduos no campo são bem vindos e devem lançar luz sobre a ecologia de espécies raras de briófitas (Cleavitt, 2002, 2005). Além disso, os poucos fragmentos de Floresta Atlântica que restam no Nordeste brasileiro, sobretudo acima do rio São Francisco (Silva & Tabarelli, 2001), podem abrigar um número cada vez menor de habitats ótimos para a manutenção e a reprodução sexuada dessas espécies (Cleavitt, 2002; Alvarenga *et al.*, 2009). Além disso, é esperado que o distanciamento entre os fragmentos de floresta resulte na seleção das espécies com maior habilidade de dispersão de seus diásporos (Söderström & During, 2005).

Portanto, com base nos resultados desse estudo, conclui-se que o uso isolado de características pontuais como a frequência na produção de estruturas reprodutivas (e.g., esporos e gemas) e o tamanho/morfologia dessas estruturas, por si só, não ajudam a explicar todos os padrões de distribuição observados nas espécies de *Calymperes* e *Syrrhopodon* estudadas na Floresta Atlântica nordestina. Por outro lado, essas informações podem contribuir, sobremaneira, quando associadas a estudos de biologia reprodutiva, em escala temporal e espacial, que investiguem requerimento e restrição fisiológica durante a dispersão e o estabelecimento de diásporos, e, mesmo sobre a resposta diferencial dos sexos quanto à reprodução sexuada e assexuada.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de mestrado à primeira autora no Programa de Pós Graduação em Biologia Vegetal da Universidade Federal de Pernambuco. À bióloga Edna Patrícia Bandeira de Souza pelo auxílio na

medição de gemas das espécies estudadas; a Dra. Kirsten M. Fisher por informações e literatura sobre Calymperaceae; e à Dra. Olga Yano pela valiosa ajuda ao enviar amostras essenciais ao fechamento do estudo.

Referências bibliográficas

- ALVARENGA, L.D.P.; PÔRTO, K.C. & SILVA, M.P.P. 2009. Relations between regional-local habitat loss and metapopulation properties of epiphyllous bryophytes in the Brazilian Atlantic forest. *Biotropica* 41: 682-691.
- BISANG, I.; EHRLÉN, J. & HEDENÄS, L. 2004. Mate limited reproductive success in two dioicous mosses. *Oikos* 104: 291-298.
- BRASIL-MMA. 2002. *Biodiversidade Brasileira: Avaliação e identificação de Áreas e Ações prioritárias para, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade nos biomas brasileiros*. Brasília: MMA/SBF. Ministério do Meio Ambiente.
- BUCK, W.R. 2003. Guide to the plants of Central French Guiana. Part 3. Mosses. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 76: 1-167.
- CLEAVITT, N.L. 2002. Stress tolerance of rare and common moss species in relation to their occupied environments and asexual dispersal potential. *Journal of Ecology* 90: 785-795.
- CLEAVITT, N.L. 2005. Patterns, hypotheses and processes in the biology of rare bryophytes. *The Bryologist* 108: 554-566.
- COSTA, D.P.D.; PÔRTO, K.C.; LUIZI-PONZO, A.P.; ILKIU-BORGES, A.L.; BASTOS, C.J.P.; CÂMARA, P.E.A.S.; PERALTA, D.F.; BÔAS-BASTOS, S.B.V.; IMBASSAHY, C.A.A.; HENRIQUES, D.K.; GOMES, H.C.S.; ROCHA, L.M.; SANTOS, N.D.; SIVIERO, T.S.; VAZ-IMBASSAHY, T.F. & CHURCHILL, S.P. 2011. Synopsis of the Brazilian moss flora: checklist, distribution and conservation. *Nova Hedwigia* 93: 277-334.
- DURING, H.J. 1979. Life strategies of bryophytes: a preliminary review. *Lindbergia* 5: 2-18.
- FISHER, K.M. 2011. Sex on the edge: reproductive patterns across the geographic range of the *Syrrophodon involutus* (Calymperaceae) complex. *The Bryologist* 114: 674-685.
- FLORSCHÜTZ, P.A. 1964. The Mosses of Suriname. In: LANJOUW, J. (Ed.). *Flora of Suriname*. Leiden: E.J. Brill.
- FREY, W. & KÜRSCHNER, H. 2011. Asexual reproduction, habitat colonization and habitat maintenance in bryophytes. *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants* 206: 173-184.
- GLIME, J.M. 2014. *Adaptive Strategies: Spore Dispersal Vectors*. Chapt. 4-9. In: GLIME, J.M. (Ed.) *Bryophyte Ecology*. Volume 1. 4-9-1 Physiological Ecology. Ebook sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists. Disponível em www.bryoecol.mtu.edu. Acesso em 15 jan 2015.
- HEDDERSON, T.A. 1992. Rarity at range limits; dispersal capacity and habitat relationships of extraneous moss species in a boreal Canadian National Park. *Biological Conservation* 59: 113-120.
- HIJMANS, R.J.; GUARINO, L. & MATHUR, P. 2012. DIVA-GIS, version 7.5. A geographic information system for the analysis of species distribution data. Disponível em <http://www.diva-gis.org>.
- KIMMERER, R.W. 1991a. Reproductive ecology of *Tetraphis pellucida* II. Differential success of sexual and asexual propagules. *The Bryologist* 94: 284-288.

- KIMMERER, R.W. 1991b. Reproductive ecology of *Tetraphis pellucida* I. Population density and reproductive mode. *The Bryologist* 94: 255-260.
- KIMMERER, R.W. 1994. Ecological consequences of sexual versus asexual reproduction in *Dicranum flagellare* and *Tetraphis pellucida*. *Bryologist* 97: 20-25.
- LAACA-LINDBERG, S. 1999. Asexual reproduction in a population of a leafy hepatic species *Lophozia silvicola* Buch in central Norway. *Plant Ecology* 141: 137-144.
- LONGTON, R.E. & SCHUSTER, R.M. 1983. Reproductive biology. In: SCHUSTER, R.M. (Ed.). *New Manual of Bryology*. Vol. 1. Hattori Botanical Laboratories, Nichinan.
- MACIEL-SILVA, A.S. & PÔRTO, K.C. 2014. Reproduction in Bryophytes. In: RAMAWAT K.G., MÉRILLON, J-M, SHIVANNA, K.R. *Reproductive Biology of Plants*: 57-84.
- MACIEL-SILVA, A.S.; VÁLIO, I.F.M. & RYDIN, H. 2012. Altitude affects the reproductive performance in monoicous and dioicous bryophytes: examples from a Brazilian Atlantic rainforest. *AoB plants*, pls016.
- PEREIRA, M.R.S. 2012. *Estudo bio sistemático de seis espécies de Calymperaceae (Bryophyta) na Amazônia*. Dissertação de mestrado. INPA, Manaus.
- POHJAMO, M. & LAACA-LINDBERG, S. 2003. Reproductive modes in the epixylic hepatic *Anastrophyllum hellerianum*. *Perspectives in plant ecology, evolution and systematics* 6: 159-168.
- POHJAMO, M.; LAACA-LINDBERG, S.; OVASKAINEN, O. & KORPELAINEN, H. 2006. Dispersal potential of spores and asexual propagules in the epixylic hepatic *Anastrophyllum hellerianum*. *Evolutionary Ecology* 20: 415-430.
- QUANTUM GIS DEVELOPMENT TEAM. 2012. *Quantum GIS Geographic Information System*. Open Source Geospatial Foundation Project.
- REESE, W.D. 1961. The genus *Calymperes* in the Americas. *The Bryologist* 64: 89-140.
- REESE, W.D. 1977. The genus *Syrrhopodon* in the Americas. I. The elimbate species. *The Bryologist* 80: 2-31.
- REESE, W.D. 1978. The genus *Syrrhopodon* in the Americas. II. The limbate species. *The Bryologist* 81: 189-225.
- REESE, W.D. 1983a. American *Calymperes* and *Syrrhopodon*: Identification key and summary of recent nomenclatural changes. *The Bryologist* 86: 23-30.
- REESE, W.D. 1983b. *Syrrhopodon brasiliensis*, a previously undescribed species from Southern Brazil. *The Bryologist* 86: 354-356.
- REESE, W.D. 1984. Reproductivity, Fertility and Range of *Syrrhopodon texanus* Sull. (Musci; Calymperaceae), a North American Endemic. *The Bryologist* 87: 217-222.
- REESE, W.D. 1993. *Calymperaceae. Flora Neotropica*. Monograph 58. New York: The New York Botanical Garden. p. 1-101.
- REESE, W.D. 2001. The Gemmae of the Calymperaceae. *The Bryologist* 104: 282-289.
- REESE, W.D. & STONE, I.G. 2012. *Australian Mosses Online*. 13. *Calymperaceae: Calymperes*. Disponível em http://www.anbg.gov.au/abrs/Mosses_Online/Calymperaceae.pdf. Acesso em 01 de jan. 2015.
- SILVA, J.M.C. & TABARELLI, M. 2001. The future of the Atlantic forest in northeastern Brazil. *Conservation Biology* 15: 819-820.
- SNÄLL, T.; RIBEIRO Jr, P.J. & RYDIN, H. 2003. Spatial occurrence and colonisations in patch-tracking metapopulations: local conditions versus dispersal. *Oikos* 103: 566-578.

SÖDERSTRÖM, L. & DURING, H.J. 2005. Bryophyte rarity viewed from the perspectives of life history strategy and metapopulation dynamics. *Journal of Bryology* 27: 261-268.

SÖDERSTRÖM, L. & HERBEN, T. 1997. Dynamics of bryophyte metapopulations. *Advances in Bryology* 6: 205-240.

STATSOFT. 2007. *STATISTICA* (data analysis software system), version 8.0.

STARK, L.R.; MCLETCHE, D.N. & MISHLER, B.D. 2005. Sex expression, plant size, and spatial segregation of the sexes across a stress gradient in the desert moss *Syntrichia caninervis*. *The Bryologist* 108: 183-193.

WILCOX, C.D.; DOVE, S.B.; McDAVID, W.D. & GREER, D.B. 2002. *UTHSCSA ImageTool*, Version 3.0 Final.

WILLIAMS, R.S. 1920. Calymperaceae of North America. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 47: 367-396.

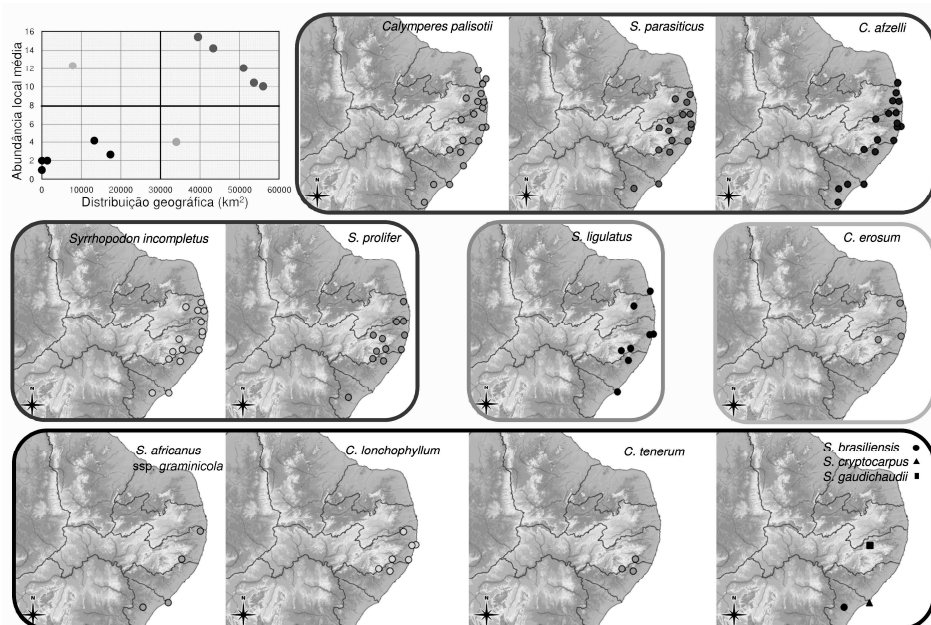


Figura 1. Distribuição de espécies de *Calymperes* e *Syrrhopodon* em remanescentes de Floresta Atlântica nordestina do Rio Grande do Norte a Sergipe.

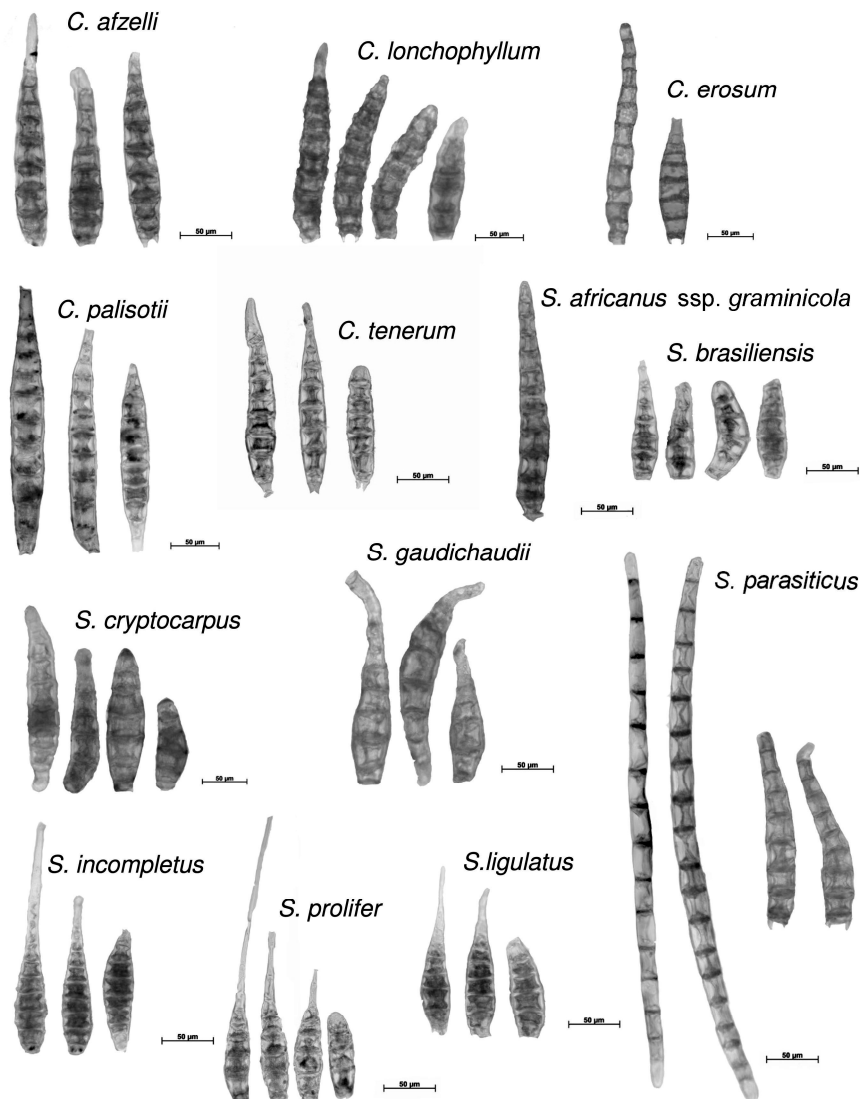


Figura 2. Vista geral de gemas em Calymperes e Syrrhopodon (Calymperaceae). Escala = 50 µm.

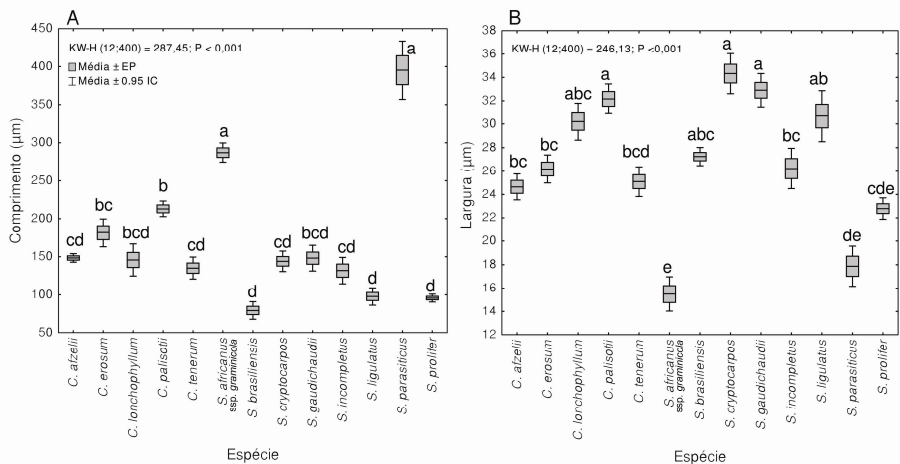


Figura 3. Tamanho médio de gemas em espécies de *Calymperes* e *Syrrhopodon*. A. Comprimento médio de gemas (µm); B. Largura média de gemas (µm). Letras diferentes indicam significância estatística (teste de Kruskal-Wallis seguido de comparações múltiplas, P = 0,05). Média ± erro padrão e intervalo de confiança (95%) são apresentados para cada espécie.

Tabela 1. Localidades de ocorrência das espécies de *Calymperes* e *Syrrhopodon* em remanescentes de Floresta Atlântica nordestina do Rio Grande do Norte a Sergipe.

Localidade/estado	Coordenadas geográficas	Altitude (m)
1 - Parque Estadual Dunas de Natal/RN	05°48'45" S; 35°11'35" W	45
2 - RPPN Mata Bela/RN	06°22'10" S; 35°00'28" W	51
3 - RPPN Mata Estrela/RN	06°22'27" S; 35°00'38" W	65
4 - REBIO Guaribas/PB	06°80'59" S; 35°07'57" W	2 04
5 - APA Mamanguape/PB	06°47'06" S; 35°04'48" W	55
6 - Reserva Ecológica da Mata do Pau-Ferro/PB	06°58'12" S; 35°42'15" W	600
7 - RPPN Pacatuba/PB	07°05'41" S; 35°13'29" W	147
8 - RPPN Gargaú/PB	07°06'48" S; 34°57'41" W	80
9 - Jardim Botânico B. Maranhão/PB	06°10'02" S; 34°52'48" W	50
10 - Engenho Água Azul/PE	07°36'50" S; 35°22'39" W	300
11 - Mata do Estado/PE	07°35'26" S; 35°07'03" W	700
12 - Refúgio Ecológico Charles Darwin/PE	07°50'04" S; 35°54'22" W	11
13 - Reserva Ecológica de Dois irmãos/PE	08°07'30" S; 34°52'30" W	10
14 - Reserva Ecológica de Gurjaú/PE	08°10'00" S; 35°02'30" W	150
15 - Estação Ecológica de Tapacurá/PE	08°00'13" S; 35°01'17" W	58
16 - REBIO Salinho/PE	08°44'13" S; 35°10'11" W	644
17 - RPPN Frei Caneca/PE	08°42'37" S; 35°50'01" W	600
18 - Reserva Municipal de Bonito/PE	08°47'38" S; 35°72'65" W	720
19 - Parque Ecológico Municipal João Vasconcelos Sobrinho/PE	08°16'58" S; 35°58'33" W	600
20 - RPPN Fazenda Bituri/PE	08°08'45" S; 36°22'16" W	900
21 - REBIO Pedra Talhada/AL	10°29'32" S; 36°23'00" W	990
22 - Usina Serra Grande/AL	09°06'36" S; 36°03'28" W	256
23 - Estação Ecológica de Murici/AL	09°11'05" S; 35°55'12" W	82
24 - APA Massangueira/AL	09°44'47" S; 35°49'29" W	5
25 - Refúgio da Vida Silvestre Mata do Junco/SE	10°30'35" S; 37°03'17" W	173
26 - Parque Nacional Itabaiana/SE	10°41'06" S; 37°25'31" W	659
27 - APA Litoral Sul/SE	11°16'07" S; 37°26'17" W	53

Tabela 2. Número de localidades de ocorrência (total de exsiccatas analisadas) e frequência de exsiccatas apresentando gemas em espécies de *Calymperes* e *Syrrhopodon* estudadas em remanescentes de Floresta Atlântica nordestina do Rio Grande do Norte a Sergipe. Valores mínimo e máximo do diâmetro maior de esporos foram obtidos de Reese (1993). Valores mínimo e máximo de comprimento e largura de gemas foram calculados de plantas depositadas nos herbários. CR (categoria de distribuição das espécies para a referida área de estudo) = C (comum); Rt (restrita); E (esparso); R (rara).

Espécie (CD)	Localidades de ocorrência (exsiccatas analisadas)	Frequência de exsiccatas com gemas (%)	Diâmetro do esporo (µm)	Min – Máx Comprimento da gema (µm)	Min – Máx Largura da gema (µm)
<i>Calymperes afzelii</i> (C)	19 (229)	28	19 – 23	118,0 – 194,0	16,8 – 31,6
<i>Calymperes palisotii</i> (C)	21 (221)	36	28 – 35	130,5 – 312,2	17,7 – 43,7
<i>Syrrhopodon incompletus</i> (C)	14 (199)	10	14 – 19	44,0 – 209,1	15,8 – 38,7
<i>Syrrhopodon parasiticus</i> (C)	16 (167)	24	24 – 36	214,4 – 639,3	9,9 – 34,2
<i>Syrrhopodon prolifer</i> (C)	12 (185)	0	9 – 12	82,4 – 105,8	20,9 – 25,4
<i>Syrrhopodon ligulatus</i> (Rt)	3 (37)	11	17 – 19	54,1 – 131,9	24,6 – 38,4
<i>Calymperes. erosum</i> (E)	7 (28)	8	20 – 26	68,4 – 277,1	17,5 – 32,8
<i>Calymperes. lonchophyllum</i> (R)	7 (29)	7	17 – 24	74,5 – 204,0	25,7 – 34,1
<i>Calymperes. tenerum</i> (R)	3 (6)	0	30 – 52	82,1 – 171,7	20,1 – 28,1
<i>Syrrhopodon ssp. graminicola</i> (R)	3 (8)	0	21 – 47	195,6 – 369,4	6,4 – 25,8
<i>Syrrhopodon cryptocarpus</i> (R)	1 (2)	0	19 – 24	89,8 – 174,4	27,9 – 40,2
<i>Syrrhopodon brasiliensis</i> (R)	1 (1)	0	12 – 14	47,1 – 113,4	25,6 – 31,0
<i>Syrrhopodon gaudichaudii</i> (R)	1 (1)	0	16*	110,7 – 205,1	28,3 – 37,6

* valor referente à média.

**REPRODUÇÃO SEXUADA DE *FABRONIA CILIARIS* (BRID.)
BRID. VAR. *POLYCARPA* (HOOK.) W.R. BUCK
(FABRONIACEAE, BRYOPHYTA) NA CAATINGA: UM ESTUDO
DE CASO NO BOQUEIRÃO DA ONÇA, BAHIA, BRASIL**

*Elaine Maiara Bonfim Nunes*¹

*Maria Jaciane de Almeida Campelo*²

*Adaisés Simone Maciel Silva*³

Recebido em 13.03.2015, Aceito em 10.04.2015

Abstract

The aim of this study was to analyze the changes over the life cycle of moss *Fabronia ciliaris* (Brid.) Brid. var. *polycarpa* (Hook.) W.R. Buck, in area of Caatinga. This study was conducted in "Boqueirão da Onça" (10° 32' 30.28" S, 41° 46' 14.68" W, 1145 Alt.), located north of Bahia. Two collects were taken in the dry and rainy seasons of 2013. Sample of approximately 10 cm² was taken from each population of *F. ciliaris* var. *polycarpa* with a spatula, in a total of 10 populations in each season. In laboratory, the plants analyzed under a stereomicroscope as to 1) presence and number of gametangia (male = antheridia; female = archegonia); and 2) presence, number and maturity stage of sporophytes. Sporophytes were classified into the following phenophases: immature (not expanded capsule), mature I (mature capsule, but with lid) and mature II (open capsule). Sporophytes were over expressed in the dry season (99.4% in dry vs. 0.6% in rainy season; N= 1081; G= 8.44, P= 0.015), while gametangia were produced mostly in the rainy season (98.7% in rainy vs. 1.3% in dry season; N= 387, G= 14.36, P< 0.001). Mean number of archegonia per population was higher (mean $\pm$ sd: 23.9 $\pm$ 10) than the number of antheridia (8.9 $\pm$ 8.6) during the rainy season (paired t= -3.85, P= 0.004). During the dry season 1074 sporophytes were recorded, of which 27.2% were immature, 18.2% mature I and 54.6% mature II. Total and mean values of dehiscent sporophytes were significant (total; mean $\pm$ sd: 586; 58.6 $\pm$ 7.4), followed by indehiscent mature (total = 196) and immature ones (total = 292) (F = 84.69, P<0.0001), indicating clear dispersal of spores in this period. The development of reproductive structures was influenced by local rainfall, with high frequency of gametangia during the rainy season and intense production of sporophytes for dispersal of spores in the dry season.

¹ Curso de Ciências Biológicas, Campus de Ciências Agrárias / Centro de Referência para recuperação de áreas degradadas da Caatinga - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE, Brasil e Contato: ebonfimnunes@gmail.com

² Docente do Colegiado de Engenharia Agrônoma / Centro de Referência para recuperação de áreas degradadas da Caatinga - Campus de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE, Brasil

³ Departamento de Botânica - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Keywords: pleurocarpous mosses, reproductive phenology, Brazilian semi-arid region.

Resumo

O objetivo principal desse estudo foi analisar as mudanças ocorridas ao longo do ciclo de vida do musgo pleurocárpico *Fabronia ciliaris* (Brid.) Brid. var. *polycarpa* (Hook.) W. R. Buck, em área de Caatinga. O presente estudo foi desenvolvido no Boqueirão da Onça (10°32'80,28"S e 41°46'14,68" O, 1145 Alt.), localizado no norte da Bahia. Duas coletas foram realizadas nas estações seca e chuvosa de 2013. Uma amostra de aproximadamente 10 cm² foi retirada de cada população de *F. ciliaris* var. *polycarpa* com auxílio de uma espátula, totalizando 10 populações em cada estação. Em laboratório, as plantas foram analisadas sob estereomicroscópio quanto a 1) presença e número de gametângios (masculinos = anterídios; femininos = arquegônios); e 2) presença, número e estágio de maturação dos esporófitos. Os esporófitos foram classificados nas seguintes fenofases: imaturo (cápsula não expandida), maduro I (cápsula madura, porém com opérculo) e maduro II (cápsula aberta). Esporófitos foram abundantes na estação seca (99,4% na seca vs. 0,6% na chuvosa; N= 1081; G= 8,44, P=0,015), enquanto gametângios foram produzidos principalmente na estação chuvosa (98,7% na chuvosa vs. 1,3% na seca; N= 387; G= 14,36, P<0,001). O número médio de arquegônios por população foi mais alto (média $\pm$ dp: 23,9 $\pm$ 10,0) comparado ao número de anterídios (8,9 $\pm$ 8,6) na estação chuvosa (t-pareado= -3,85, P= 0,004). Durante a estação seca foram registrados 1074 esporófitos, dos quais 27,2% eram imaturos, 18,2% maduros I e 54,6% maduros II. Número total e médio de esporófitos deiscentes foi expressivo (total; média $\pm$ dp: 586; 58,6 $\pm$ 7,4), seguidos dos maduros indeiscentes (196; 19,6 $\pm$ 7,2) e imaturos (292; 29,2 $\pm$ 6,3) (F= 84,69, P< 0,0001), indicando evidente dispersão dos esporos nesse período. O desenvolvimento de estruturas reprodutivas foi influenciado pela precipitação local, com elevada frequência de gametângios durante a estação chuvosa e intensa produção esporofítica para dispersão dos esporos na estação seca.

Palavras-chave: musgos pleurocárpicos, fenologia reprodutiva, semiárido brasileiro.

Introdução

As briófitas compõem um grupo não monofilético, composto pelos seguintes filos Bryophyta (musgos), Marchantiophyta (hepáticas) e Anthocerophyta (antóceros) com aproximadamente 15.000 espécies (Gradstein *et al.*, 2001). Todavia, proposições recentes apontam para a concretização da confirmação do monofilismo das briófitas, com os antóceros sendo basal no clado das Embriófitas (Cox *et al.*, 2014; Wickett *et al.*, 2014). Possuem pequeno porte e apresentam um ciclo de vida único entre as plantas terrestres, podendo reproduzir-se tanto de maneira assexuada quanto sexuada, com dominância do gametófito que é haploide, clorofilado folhoso ou taloso e esporófito diploide, que é transitório e dependente do gametófito (Greene,

1960; Schofield & Hébant, 1984; Longton, 1997). A formação do esporófito é mais frequente em espécies monoicas que em dioicas, devido à proximidade dos sexos dentro das populações e à autofecundação (Longton & Schuster, 1983; Oliveira & Pôrto, 1998).

As formas de vida variam de acordo com as condições microclimáticas, por serem fortemente relacionadas às condições de umidade e luminosidade. Algumas apresentam baixa tolerância à dessecação, predominando em ambientes úmidos e sombreados, enquanto outras estão mais relacionadas a locais secos, por possuírem características que conferem tolerância à baixa umidade (Schofield, 1985; Frahm, 2003; Kürschner, 2004; Glime, 2007). Os mecanismos de liberação dos esporos em briófitas tropicais são, em geral, promovidos durante condições quentes e secas (Egunyomi, 1979; Pócs, 1982; Oliveira & Pôrto, 2001) para ascensão dos esporos na coluna de ar, embora em florestas tropicais úmidas alguns táxons liberem seus esporos sob condições de alta umidade (Richards, 1984; Longton, 1992; Rydin, 2009).

A fenologia trata da observação e do registro de fases do ciclo de vida ou atividades de plantas e animais ao longo do tempo, mais comumente de um ano. A conexão entre a fenologia de plantas e o clima pode ser um bom indicador biológico de mudanças climáticas em uma escala maior de tempo (Menzel, 2002). Características da história de vida em briófitas, tais como fenologia reprodutiva, quando combinadas com o estudo do sistema sexual das espécies (monóicas *versus* dióicas) auxiliam no entendimento das estratégias de reprodução desses grupos de plantas (Söderström & Gunnarsson, 2003). Populações exclusivamente femininas ou masculinas de espécies dióicas são possíveis de serem encontradas, cujo grau de isolamento das demais populações influencia as chances de fertilização dos indivíduos femininos e a formação de esporófitos (Stark, 1983; 2002; Longton, 2006; Maciel-Silva *et al.*, 2012). Segundo Longton (1992; 2006), dificuldade na produção de esporófitos em briófitas dioicas é uma das causas para explicar a raridade de muitas espécies dioicas em campo.

Segundo Leal *et al.* (2005) e Siqueira Filho *et al.* (2012a), há uma grande necessidade de se conhecer a flora das Caatingas, uma vez que se trata da região natural brasileira menos protegida, com menos de 2% de seu território coberto por unidades de conservação (Siqueira Filho *et al.*, 2012b). O número e a eficácia das áreas protegidas para briófitas são ainda menos adequadas para a conservação eficiente das espécies (Silva *et al.*, 2014).

A espécie epífita *Fabronia ciliaris* (Brid.) Brid. var. *polycarpa* (Hook.) W. R. Buck pertence à família Fabroniaceae, é uma representante do filo Bryophyta (musgos) de ampla frequência, distribui-se por toda América, crescendo sobre troncos em locais abertos (Buck, 1983; 1998). O musgo pleurocárpico *F. ciliaris* var. *polycarpa*, cresce como corticícola em *Syagrus coronata* (Mart.) Becc (Arecaceae) no semiárido nordestino, onde foi encontrado na área de estudo, que foi selecionada. O sistema sexual desse musgo é autóico, ou seja, cada planta apresenta gametângios masculinos e femininos em ramos sexuais diferentes. Após fecundação dos gametas, é

formado o esporófito, este amadurece produzindo esporos que reiniciam o ciclo (During, 1979).

O objetivo principal desse estudo foi analisar as mudanças ocorridas ao longo do ciclo de vida (desde a fecundação à dispersão de esporos) de *F. ciliaris* var. *polycarpa*, musgo presente em área de Caatinga. Esse é o primeiro estudo a focar a fenologia de briófitas em habitat semiárido no Brasil.

Material e métodos

Área de estudo

O Boqueirão da Onça está localizado no norte da Bahia e estende-se pelos municípios de Campo Formoso, Juazeiro, Sento Sé, Sobradinho e Umburanas (Fig.1). Possui uma vegetação predominante de Caatinga, porém com algumas espécies pertencentes à flora de Campos Rupestres, Cerrado, Amazônia e Floresta Atlântica (Braga, 2013; Siqueira-Filho, 2014). Além da rica biodiversidade, a região possui sítios arqueológicos e cavernas, representando um grande potencial para o ecoturismo e para pesquisas científicas inéditas. Praticamente desconhecida pelos cientistas, essa região atualmente é alvo de estudos do ICMBio, foram sugeridas duas unidades de conservação, sendo a primeira um Parque Nacional com 753.435 ha, com três áreas de exclusão no interior, e a segunda um Monumento Natural, com 165.120 ha, o que corresponderá à maior unidade de conservação da Caatinga (Paula *et al.*, 2009; Fukuda *et al.*, 2010; Siqueira-Filho, 2014). O tamanho e o formato do parque ainda não foram definidos. Enquanto isso, 30% da vegetação original já foi perdida em relação ao ano de 2005 (Ramos *et al.*, 2010).

A referida área é rica em grotões e pequenos rios temporários que cortam as serras e os paredões rochosos. A região apresenta planícies, maciços e serras com mais de 1.200 metros. Lá se encontram as nascentes e as planícies fluviais dos rios Jacaré (ou Vereda do Roma) e Salitre (ou Gramacho ou Vereda da Tábua), que deságuam no rio São Francisco. Muitos desses grotões acumulam água mesmo durante os períodos mais secos do ano. (Calheiros, 2011; Braga, 2013).

O solo predominante é o Neossolo Litólico Eutrófico, típico de regiões de relevo acidentado, ricas em serras e morros, geralmente associadas a afloramentos rochosos (Santos *et al.*, 2006). Esse solo possui baixa capacidade de armazenar água e sua pouca espessura limita o crescimento do sistema radicular das plantas (Cardoso *et al.*, 2002). O clima é do tipo BswH, segundo a classificação de Köepen, que corresponde a uma região semiárida muito quente. A temperatura média anual é de 24,1 °C, com mínimas de 19,6 °C e máximas 33,4 °C. O índice pluviométrico anual médio é de 395,7 mm (Medeiros *et al.*, 2005). O regime de chuvas predominante na área é o Regime Tropical do Brasil Central, onde o máximo de chuvas ocorre no verão (dezembro a março) e o mínimo no inverno (junho a setembro) (Nimer, 1972).

Sítio de coleta e seleção dos forófitos

O sítio de coleta predeterminado foi georreferenciado com o auxílio de um receptor de GPS Garmin Etrex®, para as coletas de briófitas epífitas em indivíduos de *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. (Licuri) no Boqueirão da Onça, BA. Essa espécie de forófito foi selecionada, pois representa a fanerógama que abriga uma comunidade representativa de briófitas no local. A área selecionada tem 01 ha (100x100m²), onde todos os forófitos distavam entre si aprox. 1 m. As coletas ocorreram de forma aleatória nos forófitos da área. O material foi coletado em 10 indivíduos de *S. coronata*, no sítio localizado na comunidade de Alegre, conhecido como Roça da Quineira (10°32'80,28"S e 41°46'14,68"O, 1145 Alt.). As coletas foram realizadas nos meses de setembro e dezembro de 2013, respectivamente, a estação seca e chuvosa para a região.

Descrição do forófito

Syagrus coronata (Mart.) Becc., pertence à família Arecaceae, é uma palmeira com cerca de 8 a 11 m de altura, conhecida popularmente por licuri (Lorenzi, 1998). Apresenta ocorrência nas regiões secas e áridas do bioma Caatinga, com uma área de distribuição que vai desde o norte de Minas Gerais, ocupando toda a porção oriental e central da Bahia, até o sul de Pernambuco, abrangendo ainda os Estados de Sergipe e Alagoas (Noblick, 1986).

Acondicionamento e identificação do material

Os espécimes foram retirados com o auxílio de uma espátula, destacando cerca de 10 cm², da população da epífita *F. ciliaris* por forófito. As amostras foram acondicionadas em sacos de papel (26 x 10,5 cm), em que se teve o registro dos seguintes dados: local, data, coletor, características do microhabitat, nível de altura, além de outras observações ecológicas. No Laboratório de Restauração Ecológica do Centro de Referência para Recuperação de Áreas Degradadas da Caatinga - CRAD/UNIVASF realizou-se a identificação taxonômica do material que foi analisado sob estereomicroscópio e microscópio óptico e utilizando-se literatura especializada (Sehnem, 1970; Richards, 1984; Schofield, 1985; Gradstein & Pócs, 1989; Delgadillo & Cárdenas, 1990; Pôrto *et al.*, 1993; Sharp *et al.*, 1994; Yano, 1994; Valdevino *et al.*, 2002).

Estudo da reprodução sexuada

Gametângios e esporófitos de *F. ciliaris* foram estudados detalhadamente com as observações efetuadas no estereomicroscópio, relativas à presença e ao estágio de maturação dos esporófitos, e no microscópio óptico para confirmação e contabilização dos gametângios masculinos (anterídios) e femininos (arquegônios). Esporófitos foram contabilizados individualmente por amostra (10 cm²); e no caso dos gametângios, a contagem foi realizada por ramo sexual, contabilizando o número total de anterídios e arquegônios em todos os ramos sexuais presentes na amostra (10 cm²) analisados. Lâminas foram confeccionadas para todas as

estruturas, como forma de confirmação dos estágios de maturação dos esporófitos, e de anterídios e arquegônios.

As amostras coletadas foram classificadas em: a) presença de anterídios b) presença de arquegônios, c) presença de esporófito e d) estéril (Longton & Greene, 1969). Igualmente foi identificado o estágio de maturação dos esporófitos. Os esporófitos foram classificados nas seguintes fenofases: imaturo (cápsula não expandida), maduro I (cápsula madura, porém, com opérculo) e maduro II (cápsula aberta) por estação.

Os dados da produção de gametângios (anterídios e arquegônios) e esporófitos (fenofases: imaturo, maduro I e maduro II) foram analisados separadamente. A fim de comparar os valores totais de anterídios e arquegônios presentes entre as duas estações de coleta (estação seca e chuvosa), tabelas de contingência foram usadas e o teste G foi aplicado. O mesmo teste foi utilizado para comparar os valores totais de esporófitos nas três fenofases entre estação seca e chuvosa. Uma vez que a presença de gametângios foi concentrada na estação chuvosa e a de esporófitos na estação seca, a comparação entre os valores médios de gametângios (masculinos vs. femininos) e de esporófitos (três fenofases) foi feita apenas para um período de coleta. O teste t-pareado foi usado para comparar o número médio de arquegônios e anterídios por população na estação chuvosa. Análise de variância (ANOVA) foi usada para diferenciar a contribuição das três fenofases de maturação do esporófito durante a estação seca, com o teste de Tukey *a posteriori*. Foram levados em consideração os requisitos como a normalidade dos dados e a homogeneidade das variâncias. O programa BioEstat 5.0 (Ayres *et al.*, 2007) foi utilizado nas análises.

Resultados e discussão

Fabronia ciliaris var. *polycarpa* apresenta predominância de esporófitos na estação seca (setembro de 2013; 99,4%) comparada à chuvosa (dezembro de 2013; 0,6%) ($G = 8,44$, $P = 0,015$, $N = 1081$). Durante a estação chuvosa foram encontrados apenas sete esporófitos, todos na fenofase maduro II, encontrados aleatoriamente em três dos dez forófitos pesquisados. Já durante a seca, notou-se elevada expressividade dos números totais e médios de esporófitos maduros II (total= 586; 54,6%), seguidos dos imaturos (total= 292; 27,2%) e maduros I (total= 196; 18,2%) (Fig. 2A e Tabela 1; $F = 84,69$, $P < 0,0001$), indicando evidente dispersão dos esporos nesse período e ainda nos meses seguintes anteriores à estação chuvosa. Esses dados concordam com estudo semelhante feito por Pôrto & Oliveira (2002) com o musgo *Octoblepharum albidum* Hedw. em remanescente de Floresta Atlântica em Pernambuco, em que a maioria dos esporófitos estava dispersando esporos de agosto a dezembro, coincidindo com a estação seca; estes esporos podem ser transportados mais facilmente pelo vento no período seco, quando a umidade está baixa. Egunyomi (1979), também estudando *O. albidum* na Nigéria, observou comportamento reprodutivo semelhante, com a sincronização entre a estação seca e o período de dispersão dos esporos pelas cápsulas. Maciel-Silva & Válio (2011), estudando briófitas em duas fisionomias de Floresta

Ombrófila Densa na Serra do Mar em São Paulo, também observaram picos de determinadas fenofases do esporófito em função da precipitação local. Porém com constante produção de esporófitos ao longo do ano. Já Zartman *et al.* (2015) não encontraram qualquer relação entre a densidade de esporófitos da hepática *Radula flaccida* Gott. na Amazônia Central com a sazonalidade da precipitação. Quanto maior a influência da sazonalidade climática (e.g., precipitação) sobre um ecossistema, mais intensamente parecem ser as respostas dos esporófitos nas briófitas. No presente estudo, *Fabronia ciliaris* var. *polycarpa*, vivendo em Caatinga no semiárido brasileiro, teve respostas antagônicas no número de esporófitos apresentados entre as estações seca e chuvosa, refletindo um forte componente da sazonalidade climática sobre a fenologia da espécie.

Na grande maioria das briófitas a ocorrência de esporófito está associada à condição monóica, uma vez que a ocorrência de anterídios e arquegônios em uma mesma planta aumenta a possibilidade de fecundação (Pôrto & Oliveira, 1998). Táxons monóicos são comuns em espécies colonizadoras, anuais e fugitivas, sendo o esforço reprodutivo alto, nos dois últimos casos, transferido principalmente à reprodução sexuada (During, 1979). Os dados analisados comprovaram a intensa frequência de esporófitos para a espécie; característica que visualmente se destacava, desde a coleta em campo. Dessa forma, pode-se afirmar que a geração esporófitica se apresenta frequente na espécie, deixando evidente que os esforços reprodutivos estão direcionados a intensa produção de esporos, para que a liberação dos mesmos seja realizada ao final da estação seca e propiciem o desenvolvimento de novas plantas concomitante ao aumento da precipitação.

Já para os gametângios, o oposto foi observado. Os gametângios foram produzidos principalmente na estação chuvosa (98,7% na chuvosa vs. 1,3% na seca; $G = 8,44$, $P = 0,015$, $N = 387$). A produção dos gametângios na estação seca foi pouco representativa, sendo observados apenas cinco anterídios nas dez amostras analisadas. O desenvolvimento de anterídios antes dos arquegônios é relatado para algumas espécies de musgos, sugerindo menor tempo para a maturação desses gametângios (Ayukawa *et al.*, 2002).

Nas amostras analisadas, foram encontrados 382 gametângios, dos quais 30,9% eram anterídios (total: 89) e 76,9% arquegônios (total: 293). Essa estruturação de gametângios distintos em ramos sexuais separados caracteriza o sistema sexual autóico (Mishler, 1988; Maciel-Silva & Pôrto, 2014). Essas plantas são dependentes de períodos com extrema disponibilidade hídrica para que haja alta frequência de fecundação dos gametângios, desenvolvimento dos esporófitos nos meses subsequentes e pico de dispersão dos esporos coincidindo com a redução das chuvas (Maciel-Silva & Valio, 2011). A fenologia da reprodução sexuada de briófitas em florestas tropicais tende a seguir os índices de pluviosidade locais, com alta frequência de gametângios fecundados durante a estação chuvosa e dispersão dos esporos na estação seca (Egunyomi, 1979).

O número médio de arquegônios por população foi mais alto comparado ao número de anterídios durante a estação chuvosa (t - pareado = -3,85, P = 0,004; Fig. 2B e Tabela 1). Não foi possível fazer similar comparação para a estação seca, visto que foram encontrados cinco anterídios e nenhum arquegônio nas dez populações. Por outro lado, na estação chuvosa a reprodução sexuada foi evidente em todas as populações, com produção intensa de gametângios. A chuva desse período proporciona a liberação dos gametas masculinos e respectiva fecundação dos femininos.

Ficou evidente que entre as estações houve contrastes relevantes, tanto no que se refere à produção de gametângios, quanto à geração esporofítica. Durante a estação seca, *F. ciliaris* var. *polycarpa* tem frequente produção esporofítica, já na estação chuvosa, a produção dos gametângios é intensa em detrimento da presença de esporófitos na mesma estação.

A grande maioria dos trabalhos realizados com biologia reprodutiva de briófitas envolve os táxons de ambientes temperados e frios, onde as estações são bem definidas, o que tem indicado a marcante influência da sazonalidade do ambiente sobre a formação e o desenvolvimento de gametângios, a reprodução sexuada e a maturação dos esporófitos (Longton, 1990). Alguns estudos, referentes ao continente africano confirmaram a interferência dos períodos chuvosos e secos sobre as fenofases das espécies (Egunyomi, 1979; Odu, 1982). Assim como no estudo realizado por Moyá (1992), gametângios juvenis e imaturos são produzidos no início da estação chuvosa, a fecundação ocorre também neste período e o esporófito inicia, ou mesmo completa seu desenvolvimento até o término das chuvas.

A relação com a pluviosidade local ficou evidente através da sincronização da produção dos gametângios e esporófitos com a presença ou ausência de precipitação. Nos períodos relativos às estações seca (setembro de 2013) e chuvosa (dezembro de 2013), a precipitação mensal foi de 7 mm e 89 mm, respectivamente (Figura 3). Períodos de estiagem foram registrados nos meses de junho a setembro. No período do estudo, a temperatura variou de 26,3 – 31,8 °C em setembro para 21,9 – 18,2 °C em dezembro. A umidade relativa do ar oscilou na faixa de 40 - 50%; e nos respectivos meses de estudo chegou ao mínimo de 27% (estação seca) e máximo 86% (estação chuvosa) (INMET, 2014). Dessa forma, os períodos de seca e chuva apresentam padrão similar às épocas de chuva e seca já descritas para a região (Nimer, 1972). A extrema sincronização da produção de gametângios e esporófitos com as estações de seca e chuva observada em *F. ciliaris* var. *polycarpa* pode refletir um ajuste evolutivo que a espécie desenvolveu para seu sucesso reprodutivo e manutenção de populações em ambiente semiárido.

Considerações finais

Pelo exposto, nota-se que o desenvolvimento de estruturas reprodutivas foi influenciado pelos índices pluviométricos locais, com elevada frequência de gametângios durante a estação chuvosa e intensa produção esporofítica para dispersão dos esporos na estação seca. Egunyomi (1979) observou um comportamento semelhante para a espécie *Octoblepharum albidum*, cujo

período de fecundação era restrito a três meses. Esse período era coincidente com a estação chuvosa, fato que foi observado no presente estudo, sugerindo que em *F. ciliaris* var. *polycarpa* a reprodução sexuada ocorre nos meses de elevada precipitação. Logo após a fecundação, os esporófitos começam a desenvolver-se, uma vez que as primeiras fases de desenvolvimento coincidem com o meio da estação chuvosa, indicando a importância da disponibilidade de água, tanto para o transporte dos gametas masculinos, quanto para o crescimento dos esporófitos.

Agradecimentos

As autoras agradecem ao Centro de Referência para Recuperação de Áreas Degradadas da Caatinga – CRAD/UNIVASF pela infraestrutura e apoio concedido para realização das expedições a campo, pela indicação da área, suporte e orientações ao Diretor do CRAD o Dr. José Alves de Siqueira Filho; ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa para a primeira autora no período de 08/2013 a 07/2014. Aos renomados briólogos Dr. Cid José Passos Bastos e Dr^a Silvana Brito Vilas Bôas-Bastos, pela confirmação da espécie desse estudo.

Referências bibliográficas

- AYRES, M.; AYRES JR, M.; AYRES, D.L. & SANTOS, A.S. 2007. *BioEstat 5.0*. Sociedade Civil Mamirauá. Pará.
- AYUKAWA, E.; IMURA, S.; KUDOH, S. & KANDA, H. 2002. Reproductive phenology of subalpine moss, *Polytrichum ohioense* Ren. Et Card. *Polar Bioscience* 11: 88-96.
- BRAGA, N.M.P. 2013. *Samambaias e licófitas do Boqueirão da Onça, Bahia, Brasil – Análise da composição florística*. João Pessoa: Universidade Estadual da Paraíba (Dissertação de mestrado).
- BUCK, W.R. 1983. A Synopsis of the South American taxa of *Fabronia* (Fabroniaceae). *Brittonia* 35: 248-254.
- BUCK, W.R. 1998. Pleurocarpous Mosses of the West Indies. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 82: 1-400.
- CALHEIROS, C. 2011. *Boqueirão da Onça: o parque que virou mosaico*. O Eco Reportagens. Disponível em: <<http://www.oeco.com.br/reportagens/25139-boqueirao-daonca-o-parque-que-virou-mosaico>> Acesso em: 22 de dezembro de 2014.
- CARDOSO, E.L.; SPERA, S.T.; PELLEGRIN, L.A. & SPERA, M.R.N. 2002. *Solos do Assentamento Urucum – Corumbá, MS: caracterização, limitações e aptidão agrícola*. Embrapa Pantanal, Corumbá. P 583.
- COX, C.J.; BLAISE, L.; FORSTER, P.G.; EMBLEY, T.M. & CIVÁÑ, P. 2014. Conflicting phylogenies for early plants are caused by composition biases among synonymous substitutions. *Systematic Biology* 63(2): 272-279.
- DELGADILLO, M.C. & CÁRDENAS, S.A. 1990. *Manual de Briofitas*. 2 ed. Cuadernos Del Instituto de Biología 8. México: Universidad Nacional Autonoma de Mexico. Pp.782.
- DURING, H.J. 1979. Life strategies of bryophytes: a preliminary review. *Lindbergia* 5: 2-18.
- EGUNYOMI, A. 1979. Autoecology of *Octoblepharum albidum* Hedw. in western Nigeria. II. Phenology and water relations. *Nova Hedwigia* 31: 377-388.

FRAHM, J.P. 2003. Manual of tropical bryology. *Tropical Bryology* 23: 1-196.

FUKUDA, J.C.; NASCIMENTO, J.L.; MACHADO, R.B.; MAGRIS, R.A.; BACELLAR-SCHITTINI, A.E.; DIAS, R.L.; YONEDA, N.T. & CAMPOS, C.B. 2010. *Utilização de Pesquisa Básica e Ferramentas de Modelagem Espacial no Processo de Criação de Unidades de Conservação na Região do Boqueirão da Onça (Bahia)*. In: II Seminário de Pesquisa e Iniciação Científica do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Brasília, DF. Pp. 29-34.

GLIME, J.M. 2007. *Bryophyte Ecology*. Volume 1. Physiological Ecology. Ebook sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists. Disponível em : <http://re.bryoecol.mtu.edu/>. Acesso em: 20 de dezembro de 2014.

GLIME, J.M. 2013. Life Cycles: Surviving Change. Chapt. 2-2. In: Glime, J. M. *Bryophyte Ecology*. Volume 1. *Physiological Ecology*. 2-2-1 Ebook sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists. Disponível em <www.bryoecol.mtu.edu> Acesso em 06 de março de 2015.

GRADSTEIN, S.R. & PÓCS, T. 1989. Bryophytes. In: H. Lieth and M.J.A. Werger (Ed.), *Tropical Rain Forest Ecosystems*. Amsterdam: Elsevier. Pp.311-324.

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

GREENE, S.W. 1960. The maturation cycle, or the stages of development of gametangia and capsules in mosses. *Transactions of the British Bryological Society* 3: 736-745.

INMET- Instituto Nacional de Meteorologia, 2014. *Dados meteorológicos do ano de 2013 da estação Delfino (A443) de Uburanas – BA*. Ministério da Agricultura, pecuária e Abastecimento. Brasília-DF. Disponível em <www.inmet.gov.br/portal/estações_graf> Acesso em 21 de dezembro de 2014.

KÜRSCHNER, H. 2004. Life Strategies and Adaptations in Bryophytes from the Near and Middle East. *Turkish Journal of Botany* 28: 73-84.

LEAL, I.R.; SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M. & LACHER JR., T. 2005. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do nordeste do Brasil. *Megadiversidade* 1: 139-146.

LONGTON, R.E. 1990. Sexual reproduction in bryophytes in relation to physical factors of the environment. In: *Bryophytes development, Physiology and Biochemistry*. (R.N.Chopra & S.C. Bhatla, eds.). CRC Press, Boca Raton. Pp. 139-166.

LONGTON, R.E. 1992. Reproduction and rarity in British mosses. *Biological Conservation* 59: 89-98.

LONGTON, R.E. 1997. Reproductive biology and life-history strategies. *Advances in Bryology* 6: 65-101.

LONGTON, R.E. 2006. Reproductive ecology of bryophytes: what does it tell us about the significance of sexual reproduction? *Lindbergia* 31: 16-26.

LONGTON, R.E & GREENE, S.W. 1969. Relationship between sex distribution and sporophyte production in *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. *Annals of Botany* 33: 107-126.

LONGTON, R.E. & SCHUSTER, R.M. 1983. Reproductive Biology. In: *New manual of bryology* (R.M Schuster, Ed.), Vol. 3. Nichinan: The Hattori Botanical Laboratory. Pp. 86-462.

LORENZI, H. 1998. *Árvores Brasileiras*. 2 ed. São Paulo: Ed. Plantarum. Pp. 218-227.

MACIEL-SILVA, A.S. & VÁLIO, I.F.M. 2011. Reproductive phenology of bryophytes in tropical rain forests: the sexes never sleep. *The Bryologist* 114: 708-719.

MACIEL-SILVA A.S.; VALIO I.F.M. & RYDIN H. 2012. Altitude affects the reproductive performance in monoicous and dioicous bryophytes: examples from a Brazilian Atlantic rainforest. *AoB Plants*. P.1-14.

- MACIEL-SILVA, A.S. & PÔRTO, K.C. 2014. Reproduction in Bryophytes. In: Ramawat K.G., Mérillon, J-M, Shivanna, K.R. *Reproductive Biology of Plants*: 57-84.
- MISHLER, B.D. 1988. Reproductive ecology of bryophytes. In: *Plant reproductive ecology: patterns and strategies*, New York: Oxford University Press. Pp. 285-306.
- MEDEIROS, S.S.; CECÍLIO, R.A.; MELO JÚNIOR, J.C.F. & SILVA JUNIOR, J.L.C. 2005. Estimativa e espacialização das temperaturas do ar mínimas, médias e máximas na Região Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 9(2): 247-255.
- MENZEL, A. 2002. Phenology: its importance to the Global change community (An Editorial Comment). *Climatic Change* 54: 379-385.
- MOYÁ, M.T. 1992. Phenological observation and sex ratios in *Marchantia chenopoda* L. (Hepaticae: Marchantiaceae). *Tropical Bryology* 6: 161-168.
- NIMER, E. 1972. Climatologia da Região Nordeste do Brasil. Introdução à Climatologia Dinâmica. Subsídios à Geografia Regional do Brasil. *Revista Brasileira de Geografia* 34: 3-51.
- NOBLICK, L.R. 1986. Palmeiras das caatingas da Bahia e as potencialidades econômicas. In: *Simpósio sobre a Caatinga e sua Exploração Racional*, EMBRAPA. Brasília, DF. Pp. 99-115.
- ODU, E.A. 1982. Phenology of West African tropical mosses. *Journal Hattori Botanical Laboratory* 52: 283-285.
- OLIVEIRA, S.M. & PÔRTO, K.C. 1998. Reprodução sexuada em musgos acrocárpicos do estado de Pernambuco, Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 12: 385-392.
- OLIVEIRA, S.M. & PÔRTO, K.C. 2001. Reproductive phenology of the moss *Sematophyllum subpinnatum* in a tropical lowland Forest of north-eastern Brazil. *Journal of Bryology* 23: 17-21.
- PAULA, R.C.; CAMPOS, C.B. & MORATO, R.G. 2009. *Conservação da Onça-Pintada (Panthera onca) no Sub-Médio e Médio São Francisco: Estabelecimento do Corredor de Fauna no Nordeste Brasileiro*. In: I Seminário de Pesquisa e Iniciação Científica do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Brasília, DF. Pp. 15-17.
- PÓCS, T. 1982. The Tropical Bryophytes. In: A. J. E. Smith (ed.), *Bryophyte Ecology*. London: Chapman and Hall. P. 54-104.
- PÔRTO, K.C.; BELO, M.M.L.; FONSECA, E.R. & SILVA, E.C. 1993. Brioflora da reserva de Gurjaú (Cabo-PE). *Biologia brasileira* 5(2): 27-42.
- PÔRTO, K.C. & OLIVEIRA, S.M. 1998. Biodiversidade e biologia reprodutiva de briófitas da Reserva Ecológica de Dois Irmãos. In: *Reserva Ecológica de Dois Irmãos: Estudos em um Remanescente de Mata Atlântica em área urbana (Recife - Pernambuco - Brasil)*. Machado, I.C.; Lopes, A.V.; Pôrto, K.C. orgs. Recife: Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, SECTMA, Ed. Universitária, da UFPE. Pp. 115-136.
- PÔRTO, K.C. & OLIVEIRA, S.M. 2002. Reproductive phenology of *Octoblepharum albidum* (Bryopsida, Leucobryaceae) in a tropical lowland Forest of north-eastern Brazil. *Journal of Bryology* 24: 291-294.
- RAMOS, R.R.D.; LOPES, H.L.; MELO-JÚNIOR, J.C.F.; CANDEIAS, A.L.B. & SIQUEIRA-FILHO, J.A. 2010. Aplicação do índice da vegetação por diferença normalizada (NDVI) na Avaliação de áreas degradadas e potenciais para unidades de conservação. In: III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação. Recife, PE. Pp. 27-30.
- RICHARDS, P.W. 1984. The Ecology of Tropical Forest Bryophytes. In: R.M. Schuster (ed.). *New Manual of Bryology*. Nichinan: The Hattori Botanical Laboratory. Pp. 1233-1270.
- RYDIN, H. 2009. Population and community ecology of bryophytes. In: B. Goffinet & Shaw J. (eds.), *Bryophyte Biology*. Cambridge: Cambridge University Press. Pp. 393-444.

- SANTOS, H.C.A.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C.; OLIVEIRA, V.A.; COELHO, M.R. & CUNHA, T.B.F. 2006. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Rio de Janeiro: Embrapa – SPI. Pp. 259-273.
- SCHOFIELD, W.B. 1985. *Introduction to bryology*. New York: Macmillan Publ. Co. Pp. 102-223.
- SCHOFIELD, W. & HÉBANT, C. 1984. The morphology and anatomy of the moss gametophore. In: *New Manual of Bryology* (R.M.Schuster, ed.). Nichinan: The Hattori Botanical Laboratory. P. 627-657.
- SEHNEM, A. 1970. Musgos Sul-brasileiros II. *Pesquisas, Botânica* 28: 1-106.
- SHARP, A.J., CRUM, H.A. & ECKEL, P. 1994. The moss flora of Mexico. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 69: 1-1113.
- STARK, L.R. 1983. Reproductive biology of *Entodon cladorrhizans* (Bryopsida, Entodontaceae). I. Reproductive cycle and frequency of fertilization. *Systematic Botany* 8: 381-386.
- SILVA, M.P.P., KAMINO, L.H.Y. & PÔRTO, K.C. 2014. Is the current network system of protected areas in the Atlantic Forest effective in conserving key species of bryophytes? *Tropical Conservation Science* 7(1): 61-74.
- SIQUEIRA FILHO, J.A. 2012a. A extinção inexorável do Rio São Francisco. In: José Alves de Siqueira-Filho (Org.). *Flora das Caatingas do Rio São Francisco*. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio Editorial Ltda. Pp. 24-65.
- SIQUEIRA-FILHO, J.A. 2014. *Expedição analisa áreas bem conservadas na Caatinga*. ICMBio em foco. Disponível em: <<http://www.icmbio.org.br/edição282>> Acesso em: 22 de dezembro de 2014.
- SIQUEIRA FILHO, J.A.; MEIADO, M.V.; VIEIRA, D.C.M.; CAMPELO, M.J.A. & CORREA, L.C. 2012b. Unidades de Conservação na Caatinga: a realidade da conservação de um ecossistema semiárido no Nordeste do Brasil. In: Gumerindo Souza Lima; Gínia Bontempo; Marcello Almeida; Wantuelfer Gonçalves (Org.). *Gestão, Pesquisa e Conservação em Áreas Protegidas*. P. 171-191.
- SÖDERSTRÖM, L. & GUNNARSSON, U. 2003. *Life History Strategies*. A Catalogue of population Biology Parameters for Bryophytes occurring in North-Western Europe. Manual v. 1.0 –BryoPlanet, Trondheim, Pp. 68.
- VALDEVINO, J.A.; SÁ, P.A. & PÔRTO, K.C. 2002. Musgos pleurocárpicos de mata serrana em Pernambuco, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 16: 161-174.
- WICKETT, N.J.; MIRARAB, S.; NGUYEN, N.; WARNOW, T.; CARPENTER, E.; MATASCI, N.; AYYAMPALAYAM, S.; BARKER, M.S.; BURLEIGH, J.G.; GITZENDANNER, A.M.; RUHFELH, B.R.; WAFULA, E.; DERL, J.P.; GRAHAMM, S.W.; MATHEWS, S.; MELKONIAN, M.; SOLTISH, D.E.; SOLTISH, P.S.; MILES, N.W.; ROTHFELS, C.J.; POKORNY, L.; SHAW, A. J. ; DEGIRONIMO, L.; STEVENSON, D.W.; SUREK, B.; VILLARREAL, J.C.; ROURE, B.; PHILIPPE, H.; PAMPHILIS, C.W. de; CHEN, T.; DEYHOLOS, M.K.; BAUCOM, R.S.; KUTCHAN, T.M.; AUGUSTIN, M.M.; WANG, J.; ZHANG, Y.; TIAN, Z.; YAN, Z.; WU, X.; SUN, X.; WONG, K.G. & LEEBENS-MACKG, J. *Phylotranscriptomic analysis of the origin and early diversification of land plants*. Disponível em: <<http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1323926111>> Acesso em: 23 de março de 2015.
- YANO, O. 1994. Briófitas da Serra de Itabaiana, Sergipe, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 8: 45-57.
- ZARTMAN, C.E.; AMARAL, J.A.; FIGUEIREDO, J.N.; & SALES DAMBROS, C. 2015. Drought impacts survivorship and reproductive strategies of an epiphyllous leafy liverwort in Central Amazonia. *Biotropica* 47: 172-178.

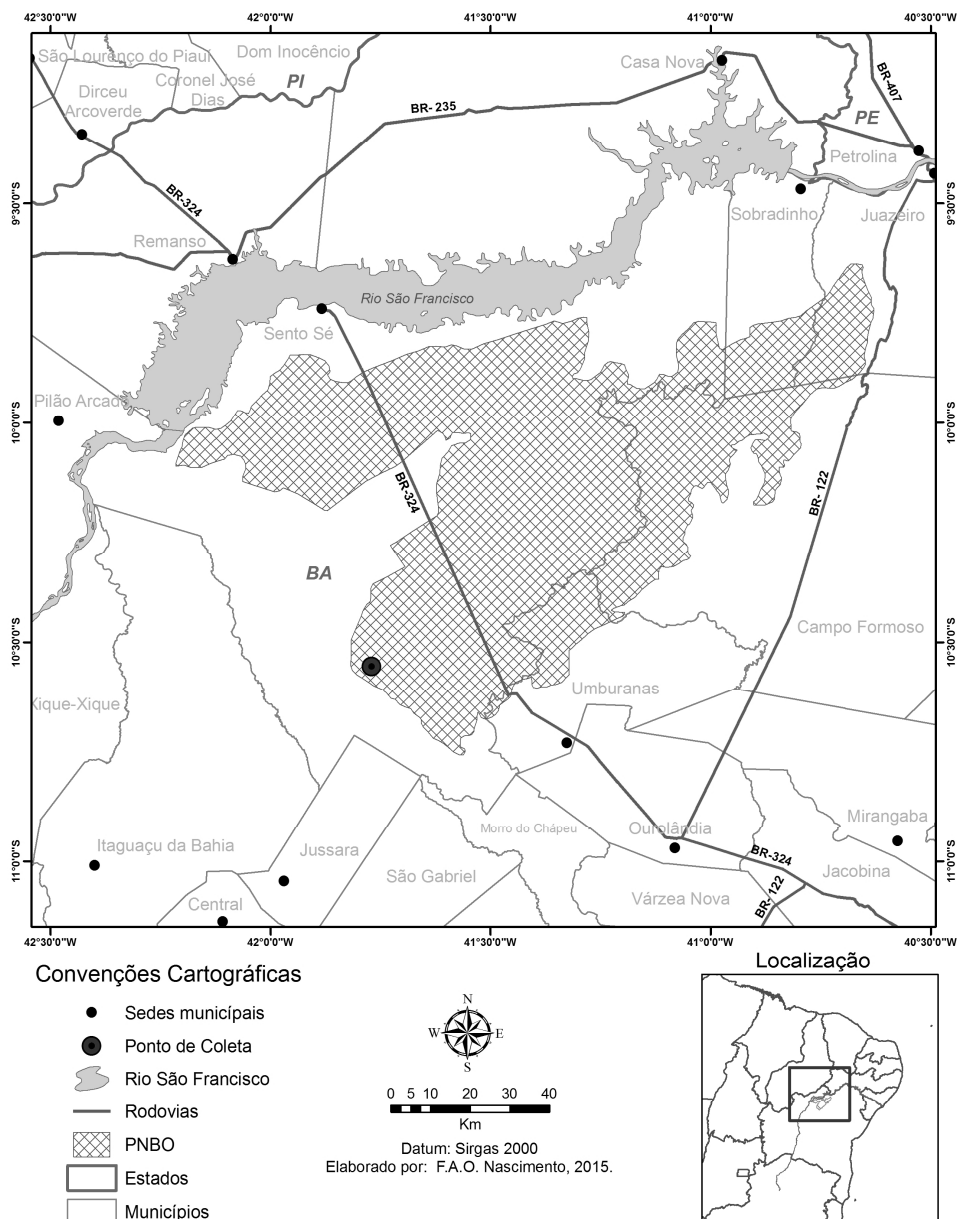


Figura 1: Localização do Boqueirão da Onça ao norte do estado da Bahia, estendendo-se pelos municípios de Campo Formoso, Juazeiro, Sento Sé, Sobradinho e Umburanas. Área amostral predeterminada pela presença do forófito *Syagrus coronata* (Licuri) para a coleta do musgo epífítico *Fabronia ciliaris* var. *polycarpa*.

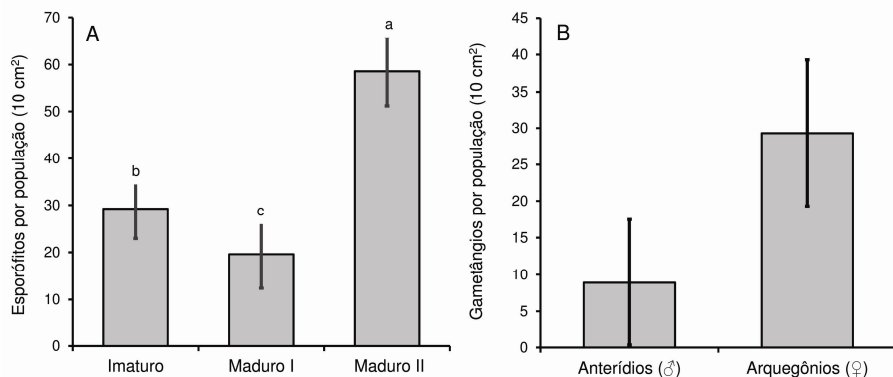


Figura 2: Número médio ($\pm dp$) de esporófitos e gametângios por população (10 cm²) de *Fabronia ciliaris* var. *polycarpa* em área de Caatinga no estado da Bahia, Brasil. A. Número de esporófitos observados em três fenofases durante a estação seca (setembro de 2013). Letras diferentes indicam que os dados diferem significativamente entre si (Tukey, $P < 0,05$). B. Número de anterídios e arquegônios encontrados durante a estação chuvosa (dezembro de 2013).

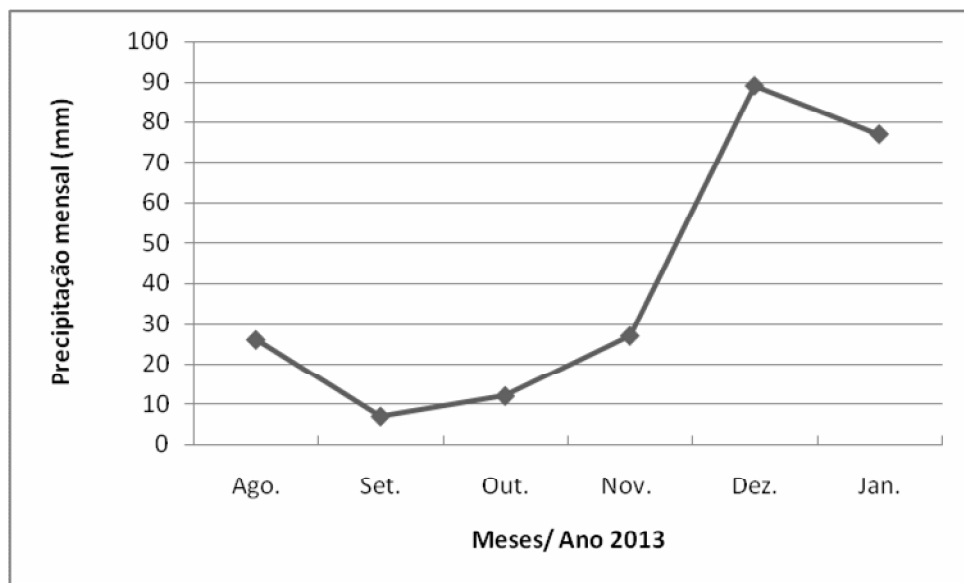


Figura 3: Dados da precipitação na área de coleta, nos respectivos períodos da transição da estação seca para a chuvosa, no ano de 2013 (Fonte: INMET, 2014).

Tabela 1: Número de gametângios e esporófitos por amostra (10 cm²) de *Fabronia ciliaris* var. polycarpa estudada na estação seca e chuvosa em área de Caatinga no estado da Bahia, Brasil.

Forófito	Estação chuvosa		Estação seca		
	Anterídios (♂)	Arquegônios (♀)	Imaturo	Maduro I	Maduro II
1	31	18	31	25	58
2	5	29	26	19	68
3	4	21	37	28	59
4	3	47	25	10	49
5	5	34	29	9	63
6	6	33	36	29	55
7	15	19	22	13	62
8	8	30	38	24	46
9	3	42	20	22	69
10	9	20	28	17	57
Soma	89	293	292	196	586

PALINOLOGIA DE ESPÉCIES SELECIONADAS DA FAMÍLIA POTTIACEAE (BRYOPHYTA)

Raquel Saar Rodrigues¹
Andréa Pereira Luiz-Ponzo²

Recebido em 30.03.2015, Aceito em 04.05.2015

Abstract

In this paper, we aimed to develop the palynological study of six species of Pottiaceae which occur in harsh environments from Minas Gerais state. The spores were observed under light microscope, untreated or submitted to the acetolysis method, and under scanning electron microscope. The studied species have shown spores very small to medium sized, with ornamentation formed by granules or bacula. The species *Leptodontium viticulosoides* (P. Beauv.) Wijk & Margad. has presented anisomorphic and aborted spores in the samples, confirming previous data and clarifies the palynological characteristics of the species. The study adds important data about the Palynology of the family, increases data about species morphology and indicates the taxonomic significance of the spores to the studied species.

Key-words: anisomorphic spores, mosses, Palynology

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo realizar o estudo palinológico de seis espécies da família Pottiaceae de ambientes antropizados ocorrentes em Minas Gerais. Para a realização do estudo, os esporos foram observados sob microscópio de luz antes e após acetólise e sob microscópio eletrônico de varredura. Após as análises, foi possível observar que os esporos das espécies estudadas possuem tamanho variando de muito pequeno a médio e ornamentação composta por grânulos ou báculos. A espécie *Leptodontium viticulosoides* (P. Beauv.) Wijk & Margad. apresentou esporos anisomórficos e esporos abortados nas amostras, corroborando dados pré-existentes, esclarecendo as características palinológicas da espécie. O estudo realizado acrescenta dados importantes acerca da Palinologia da família, incrementa dados da morfologia das espécies estudadas e indica a importância taxonômica dos esporos para as espécies estudadas.

Palavras-chave: esporos anisomórficos, musgos, Palinologia

¹ Mestre. Escola Estadual Fernando Lobo. Mestranda (durante o desenvolvimento do trabalho). Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Federal de Juiz de Fora. Endereço: Rua José Lourenço Kelmer, s/n - Campus Universitário, Bairro São Pedro, Juiz de Fora, MG. E-mail: raquel_saar@hotmail.com.

² Doutora. Departamento de Botânica, Universidade Federal de Juiz de Fora. Endereço: Rua José Lourenço Kelmer, s/n - Campus Universitário, Bairro São Pedro, Juiz de Fora, MG. E-mail: luizi.ponzo@ufjf.edu.br.

Introdução

Musgos são plantas terrestres, de tamanho reduzido, incluídos na divisão Bryophyta e apresentam como características principais a criptogamia, ausência de vasos condutores e alternância de gerações heteromórficas na qual a fase de vida dominante é o gametófito (Shaw & Goffinet, 2000; Gradstein *et al.*, 2001; Ramsay, 2006; Crandall-Stotler & Bartholomew-Began, 2007). Eles formam, juntamente com antóceros (Anthocetophyta) e hepáticas (Marchantiophyta), o grupo das briófitas, sendo diferenciados devido a características como gametófito formado por filídios não divididos e organizados espiraladamente ao redor do caulídio, rizóides pluricelulares e esporófito formado por pé, seta e cápsula, sendo que o alongamento da seta ocorre previamente à maturação dos esporos, que é simultânea (Brown & Lemmon, 1988; Buck & Goffinet, 2000; Gradstein *et al.*, 2001).

Dentre as 15.000 espécies de musgos reconhecidas no mundo (Buck & Goffinet, 2000), cerca de 1.450 pertencem à família Pottiaceae Schimp., sendo esta, a mais diversa entre os musgos (Gradstein *et al.*, 2001; Zander, 2007). A família inclui 77 gêneros, sendo a maioria deles formados por espécies acrocárpicas. Entre as características que aproximam as espécies da família Pottiaceae estão o tamanho reduzido do gametófito, com filídios contorcidos quando secos e expandidos quando úmidos e a presença de uma costa longa e bem desenvolvida, percurrente a longo-excurrente. Propágulos de reprodução vegetativa estão geralmente presentes nessa família, sendo que muitas espécies raramente apresentam esporófito (Zander, 2007).

Muitas espécies de Pottiaceae estão adaptadas a climas secos, sendo esta, a família de musgos geralmente dominante em ambientes áridos ao redor do mundo (Werner *et al.*, 2004). Além da sua predominância em ambientes secos, a família é característica de ambientes hostis ou antropizados (Zander, 2007). Segundo Costa *et al.* (2011), são referidas para o Brasil 61 espécies de Pottiaceae, das quais, 29 ocorrem no estado de Minas Gerais.

A dispersão em Pottiaceae, assim como de outros musgos, ocorre por meio de propágulos vegetativos, tais como gemas e fragmentos do filídio (Zander, 2007) e pelos esporos, estruturas produzidas no interior da cápsula do esporófito, a partir de um processo conhecido como esporogênese (Neidhart, 1979; Mogensen, 1981). Os esporos são caracterizados pela estrutura, em geral, unicelular e esférica, e pelo esporoderma formado por três camadas: perina, exina e intina (McClymont & Larson, 1964; Olesen & Mogensen, 1978; Neidhart, 1979; Mogensen, 1981).

A intina, constituída por polissacarídeos, é camada mais interna do esporoderma. Algumas espécies possuem um espessamento na intina, região de germinação e formação do protonema. Esse espessamento é conhecido como abertura ou leptoma (McClymont & Larson, 1964). A exina é a camada intermediária do esporoderma, sendo constituída por esporopolenina, substância que confere resistência ao esporo contra dessecação e ataque de patógenos (Olesen & Mogensen, 1978; Brown & Lemmon, 1984). A perina, camada mais externa do esporoderma, é composta por esporopolenina, pectina e calose, e confere maior resistência ao esporo. É nesta camada

externa da parede em que localizam-se os elementos de ornamentação do esporo, os quais podem ser variáveis nas diferentes espécies de musgos (Mogensen, 1978, 1981; Neidhart, 1979).

Os estudos já realizados em Palinologia de musgos elucidaram questões importantes acerca da esporogênese (Mueller, 1974; Neidhart, 1979; Brown & Lemmon, 1980, 1984, 1988), germinação (Mogensen, 1978; Olesen & Mogensen, 1978; Alfayate *et al.*, 2013) e morfologia de muitas espécies desta divisão (Erdtman, 1957; McClymont & Larson, 1964; Sorsa & Koponen, 1973; Carrión *et al.*, 1990; Estébanez *et al.*, 1997; Luizi-Ponzo & Barth, 1998, 1999; Luizi-Ponzo, 2001; Luizi-Ponzo & Melhem, 2006a, 2006b; Caldeira *et al.*, 2006, 2009, 2013; Rocha *et al.*, 2008; Savaroglu & Erkara, 2008). A caracterização da ornamentação da parede, morfologia e ultraestrutura dos esporos acrescentam informações importantes sobre as espécies de musgos, sendo um caráter relevante nos estudos de taxonomia e filogenia do grupo (Clarke, 1979).

Estudos palinológicos de espécies da família Pottiaceae são raros, tendo sido iniciados por Erdtman (1957), em um trabalho no qual o autor descreveu, dentre outras espécies de musgos, características como tamanho e morfologia da parede dos esporos de *Anoetangium aestivum* (Hedw.) Mitt. Savaroglu & Erkara (2008) analisaram esporos do gênero *Syntrichia* Brid. ocorrentes na Turquia, encontrando para as espécies estudadas esporos pequenos, heteropolares e com ornamentação granulosa. Outras informações existentes acerca de esporos da família Pottiaceae consistem na descrição superficial dos esporos apresentada em alguns trabalhos de taxonomia da família (Zander, 1993; Zander *et al.*, 1994), que os indicam como muito pequenos ou pequenos e com ornamentação papilosa (Zander *et al.*, 1994).

Em estudos de taxonomia, Zander (1993) e Zander *et al.* (1994) destacaram os esporos de *Leptodontium viticulosoides* (P. Beauv.) Wijk & Margad. como levemente papilosos e apresentando duas classes de tamanho. A classe de menor tamanho foi descrita como sendo composta por esporos tetraédricos, marrom-amarelado e parecendo abortados e a classe de maior tamanho apresentando esporos esféricos com coloração esverdeada (Zander *et al.*, 1994). Zander (1993) sugeriu que os esporos desta espécie poderiam apresentar uma condição de falsa anisosporia (Mogensen, 1981), sendo necessário realizar estudos mais aprofundados.

Apesar do crescente incremento em pesquisas na área de Palinologia de musgos nos últimos anos (Luizi-Ponzo & Melhem, 2006a, 2006b; Caldeira *et al.*, 2006, 2009, 2013; Rocha *et al.*, 2008; Savaroglu & Erkara, 2008; Luizi-Ponzo, 2012; Alfayate *et al.*, 2013), as informações acerca da morfologia e ultraestrutura dos esporos de muitas espécies ainda não foram estudadas, de forma que os dados palinológicos de muitas espécies da divisão Bryophyta estão ausentes na literatura. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo realizar o estudo palinológico de seis espécies de musgos da família Pottiaceae, que ocorrem em ambientes antropizados, encontradas no estado de Minas Gerais, e adicionar os dados palinológicos à circunscrição destas espécies, especialmente *Leptodontium viticulosoides* para a qual já foi indicada a necessidade de estudos palinológicos mais aprofundados (Zander, 1993).

Material e métodos

O material botânico foi obtido a partir das coleções dos herbários Professor Leopoldo Krieger (CESJ), Alexandre Leal Costa (ALCB) e Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo (SP). Foram selecionadas para a pesquisa, seis espécies da família Pottiaceae que ocorrem, tipicamente, em ambientes hostis, incluindo áreas antropizadas como beiras de trilhas, estradas e centros urbanos. São elas: *Hyophila involuta* (Hook.) A. Jaeger, *Leptodontium viticulosoides* (P. Beauv.) Wijk & Margad., *Plaubelia sprengelii* (Schwägr.) R.H. Zander, *Tortella humilis* (Hedw.) Jenn., *Trichostomum brachydontium* Bruch e *Weissia controversa* Hedw.

Para o estudo palinológico, os esporos foram observados sob microscópio de luz (ML) antes e após acetólise (Erdtman, 1960), com alterações de Luiz-Ponzo e Melhem (2006a). A partir do material acetolisado, foram obtidas as medidas padrão em estudos palinológicos. Para os esporos isomórficos, 50 esporos em vista polar foram tomados, ao acaso, em três lâminas, para medidas de diâmetro maior, e 30 esporos em vista equatorial para as medidas de eixo polar (P) e eixo equatorial (E). No caso de esporos anisomórficos, foram tomadas as medidas de 100 esporos em vista polar e 30 em vista equatorial, ao acaso em três lâminas.

Após a realização de todas as medidas, os dados obtidos foram submetidos ao tratamento estatístico, sendo calculados média aritmética ($\bar{X}$), desvio padrão da amostra (S), desvio padrão da média ($S_{\bar{X}}$), coeficiente de variação (CV), intervalo de confiança (IC) a 95% e apresentados os valores mínimos e máximos obtidos ($X_{\text{MÁX}}$ e $X_{\text{MÍN}}$). Para avaliação da distribuição de tamanho dos esporos, foram apresentados gráficos de linhas e, para comparar os valores de tamanho dos esporos em diâmetro maior, foram elaborados gráficos *box-plot* para todas as espécies. Na análise da distribuição de tamanho em *Leptodontium viticulosoides*, os valores dos diâmetros dos esporos foram divididos em classes de frequência, seguindo a metodologia apresentada por Luiz-Ponzo (2001).

Para investigar a condição dos esporos anisomórficos de *L. viticulosoides*, foram preparadas lâminas de Wodehouse (1935) com alterações de Luiz-Ponzo & Melhem (2006a). Foi realizada a contagem dos esporos, com e sem conteúdo, para verificar a taxa de frequência dos mesmos. Para compreender a variação de tamanho entre os dois tipos de esporos, foram medidos 30 esporos, com e sem conteúdo, em diâmetro maior.

As análises sob microscópio eletrônico de varredura (MEV) foram realizadas no Núcleo de Microscopia e Microanálise da Universidade Federal de Viçosa (NMM – UFV). Os esporos foram fixados em solução de glutaraldeído e pós-fixados em solução de tetróxido de ósmio. Após a fixação, o material foi levado ao secador de ponto crítico e disperso sobre os suportes para microscopia eletrônica cobertos com fita de carbono dupla-face e, finalmente, metalizados com camada de 20nm de ouro. Os esporos foram então observados sob microscópio eletrônico de varredura e as eletromicrografias foram registradas ao longo das observações.

Ao final das análises, os esporos foram descritos utilizando-se Punt *et al.* (2007), com adaptações para briófitas de Luiz-Ponzo & Barth (1998).

Resultados

A observação dos esporos sob microscópio de luz e microscópio eletrônico de varredura possibilitou uma análise detalhada da morfologia e ornamentação da parede dos esporos das seis espécies da família Pottiaceae estudadas. As análises sob ML permitiram a descrição de forma e âmbito, tamanho, características gerais da ornamentação e coloração dos esporos. A observação dos esporos sob MEV permitiu a descrição detalhada da perina, evidenciando a morfologia e modo de distribuição dos elementos de ornamentação.

As espécies estudadas apresentaram esporos heteropolares, com tamanho variando de muito pequeno a médio (Figuras 2 e 3; Tabela 1), segundo Erdtman (1960), possuindo esporoderma formado por intina, exina e perina, sendo que a ornamentação da perina variou de fracamente granulada a baculada, com os báculos soldados em sua maioria. *Leptodontium viticulosoides* e *P. sprengelii* apresentaram esporos abortados nas amostras analisadas.

Descrição dos esporos

Hyophila involuta (Hook.) A. Jaeger – Esporos isomórficos, pequenos (Tabela 1), heteropolares, com âmbito circular e coloração marrom-amarelada (Figura 1-A, B), quando observados sob microscópio de luz em lâminas de Wodehouse (1935). A abertura no polo proximal é evidenciada pela maior espessura da intina, quando os esporos são observados sob ML, e pela superfície côncava, quando observados sob MEV. A ornamentação é composta grânulos pequenos e individuais, distribuídos de maneira uniforme pela superfície do esporo.

Material examinado: Brasil, Minas Gerais, Juiz de Fora, Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas, 13/III/2008, Machado 14, Luiz-Ponzo (CESJ); Brasil, Minas Gerais, Juiz de Fora, Parque da Lajinha, Machado s/n (CESJ); Brasil, Minas Gerais, Juiz de Fora, Jardim Botânico da UFJF, 20/II/2011, Paiva 116 (CESJ).

Leptodontium viticulosoides (P. Beauv.) Wijk & Margad. – Esporos anisomórficos, variando de muito pequenos a médios (Tabela 1) e com variações de coloração e tamanho entre as classes apresentadas (Figura 1-C). Os esporos abortados possuem diâmetro maior variando de 13,6 e 20,8 μm (Tabela 2), e caracterizam-se pela coloração marrom-amarelada, âmbito subcircular e por serem fortemente enrugados. Os esporos viáveis apresentam diâmetro maior variando entre 20,8 e 33,8 μm (Tabela 2), com coloração verde em lâminas de Wodehouse (1935), âmbito subcircular (Tabela 2). Os últimos são heteropolares, evidenciada pelo maior espessamento da intina no polo proximal (Figura 1-D) e possuem ornamentação caracterizada pela presença de

báculos, distribuídos uniformemente por toda a superfície do esporo (Figura 1-E). A taxa de frequência de esporos com e sem conteúdo apresentou diferentes proporções nas amostras estudadas.

Material examinado: Brasil, Minas Gerais, Parque Estadual do Ibitipoca, 11/III/2009, Gomes *et al.* 13 (CESJ); Brasil, Minas Gerais, Parque Estadual do Ibitipoca, 11/III/2009, Gomes *et al.* 34 (CESJ); 17/IV/1999, Brasil, Minas Gerais, Peralta, D. F. 263 (SP).

Plaubelia sprengelii (Schwägr.) R.H. Zander – Esporos isomórficos, variando de muito pequenos a pequenos (Tabela 1), heteropolar (concavidade proximal observada sob MEV - Figura 1-G), com âmbito subcircular e coloração marrom-amarelada em lâminas de Wodehouse (1935) (Figura 1-F). Os elementos de ornamentação da perina são muito pequenos, de forma que o esporo aparenta ser psilado quando observado sob ML. Em MEV, entretanto, pode-se observar que os esporos possuem ornamentação formada por grânulos de tamanho variável, distribuídos densamente por toda a parede do esporo. *Plaubelia sprengelii* apresentou esporos abortados em pequeno número, de forma que os mesmos não formaram uma segunda classe de tamanho.

Material examinado: Brasil, Minas Gerais, Juiz de Fora, Universidade Federal de Juiz de Fora, Lago Manacás, 22/X/2009, Machado 213, Baldini (CESJ); Brasil, Minas Gerais, Juiz de Fora, Universidade Federal de Juiz de Fora, Lago Manacás, 22/X/2009, Machado 214, Baldini (CESJ); Brasil, Bahia, Itaparica, Ilha do Medo, Bahia de Todos os Santos 19/XII/1991, Guimarães s/n (ALCB).

Tortella humilis (Hedw.) Jenn. – Esporos isomórficos, pequenos (Tabela 1), heteropolar, sendo a heteropolaridade evidenciada pela intina mais espessa na região proximal, com âmbito subcircular e coloração esverdeada quando observados em Wodehouse (1935) (Figura 1-H). A ornamentação dos esporos de *T. humilis* é baculada, distribuída de maneira uniforme por toda a superfície do esporo, com báculos eventualmente soldados (Figura 1-I, J). Não foram observados esporos abortados nas amostras.

Material examinado: Brasil, Minas Gerais, Juiz de Fora, Universidade Federal de Juiz de Fora, Lago dos Manacás, 22/X/2009, Machado 209, Baldini (CESJ); Brasil, Minas Gerais, Parque Estadual do Ibitipoca, I/2010, Luiz-Ponzo 299 (CESJ); Brasil, Minas Gerais, Parque Estadual do Ibitipoca, Rodrigues *et al.* 285 (CESJ).

Trichostomum brachydontium Bruch – Esporos isomórficos, pequenos (Tabela 1), heteropolar, com âmbito subcircular e coloração marrom quando observados em Wodehouse (1935) (Figura 1-K). A ornamentação da parede é composta por grânulos pequenos agrupados, distribuídos de modo regular e esparso pela superfície do esporo, sendo a exila psilada (Figura 1-L).

Material examinado: Brasil, Minas Gerais, Parque Estadual do Ibitipoca, 8/VII/1993, Novelino s/n (CESJ); Brasil, Minas Gerais, Juiz de Fora,

Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Exatas, 3/IX/2009, Machado 62, Luiz-Ponzo (CESJ).

Weissia controversa Hedw. – Esporos pequenos a médios (Tabela 1), subcirculares, heteropolares e de coloração marrom escura, quando observados sob microscópio de luz (Figura 1-M, N). A ornamentação é baculada, sendo os báculos soldados em sua maioria. Na região proximal, os elementos da ornamentação se soldam e formam processos arredondados que se destacam na superfície do esporo (Figura 1- M-P). Esses processos caracterizam o plano proximal do esporo evidenciando a heteropolaridade.

Material examinado: Brasil, Minas Gerais, Juiz de Fora, Parque da Lajinha, 11/II/2010, Machado 315, Luiz-Ponzo (CESJ).

Tabela 1: Dados morfométricos do diâmetro maior dos esporos acetolisados, em micrômetros.

Táxons/medidas	Diâmetro Maior				
	Xmin-Xmáx	$\bar{X} \pm S_x$	S	IC	CV%
<i>Hyophila involuta</i>	13,0-15,6	14,0 $\pm$ 0,12	0,72	0,20	5,1
<i>Leptodontium viticulosoides</i>	13,6-33,8	22,4 $\pm$ 0,40	4,2	0,83	18,7
<i>Plaubelia sprengelii</i>	9,1-11,7	10,8 $\pm$ 0,12	0,83	0,24	7,9
<i>Tortella humilis</i>	11,7-14,3	12,8 $\pm$ 0,13	0,90	0,25	7
<i>Trichostomum brachyodontium</i>	10,4-13,0	11,5 $\pm$ 0,14	0,97	0,28	8,4
<i>Weissia controversa</i>	22,0-26,0	24,0 $\pm$ 0,15	1,06	0,3	4,4

$X_{MIN}-X_{MAX}$ = valores máximos e mínimos da amostra; $\bar{X}$ = média; S_x = desvio padrão da média; S = desvio padrão da amostra; IC = intervalo de confiança; CV = coeficiente de variação

Tabela 2: Dados morfométricos do diâmetro maior dos esporos não acetolisados de *Leptodontium viticulosoides*, em micrômetros.

<i>Leptodontium viticulosoides</i>	Diâmetro Maior				
	Xmin-Xmáx	$\bar{X} \pm S_x$	S	IC	CV%
Esporos com conteúdo celular (viáveis)	20,8-33,8	25,4 $\pm$ 0,53	2,93	1,09	11,5
Esporos sem conteúdo celular (abortados)	13,0-20,8	17,5 $\pm$ 0,36	1,95	0,73	11,1

$X_{MIN}-X_{MAX}$ = valores máximos e mínimos da amostra; $\bar{X}$ = média; S_x = desvio padrão da média; S = desvio padrão da amostra; IC = intervalo de confiança; CV = coeficiente de variação

Observando-se o gráfico *box-plot* (Figura 2), é possível perceber que as espécies *H. involuta*, *P. sprengelii*, *T. humilis* e *T. brachyodontium* possuem discreta variação do tamanho dos esporos. *W. controversa* se destacou por apresentar esporos de tamanho maior e um valor de coeficiente de variação

pequeno quando comparado as demais espécies, o que indica uma uniformidade no tamanho dos esporos. *Leptodontium viticulosoides* apresentou grande amplitude na distribuição de tamanho dos esporos, variando entre 13 e 33,8µm.

Os gráficos de linha apresentados (Figura 3) mostram uma distribuição de tamanho dos esporos unimodal para as espécies *H. involuta*, *P. sprengelii*, *T. humilis*, *T. brachydontium* e *W. controversa*. A distribuição das frequências de tamanho dos esporos de *L. viticulosoides* distingue-se das demais espécies apresentando três picos no gráfico, o que confirma a grande heterogeneidade de tamanho dos esporos de *L. viticulosoides* em uma mesma amostra.

Discussão

As características palinológicas estudadas, como tamanho dos esporos e ornamentação da perina, permitem a distinção entre as espécies estudadas, podendo ser utilizadas como uma importante ferramenta na taxonomia da família.

A partir dos resultados obtidos, nota-se que, à exceção de *L. viticulosoides*, as espécies estudadas apresentam esporos com distribuição de frequência de tamanho unimodal. As médias de tamanho dos esporos de *H. involuta*, *P. sprengelii*, *T. humilis* e *T. brachydontium* são muito próximas, ao contrário de *W. controversa*, que se destacou pelo tamanho maior dos esporos. No caso de *L. viticulosoides*, a distribuição de frequência de tamanho dos esporos não é unimodal, evidenciando a condição anisomórfica dos esporos desta espécie.

Leptodontium viticulosoides apresentou uma grande amplitude de distribuição do tamanho dos esporos que, em conjunto com a distribuição não unimodal de tamanho dos mesmos e o alto valor do coeficiente de variação encontrado indicam a heterogeneidade do tamanho dos esporos nesta espécie e uma condição atípica em relação às demais espécies de Pottiaceae estudadas aqui. Essas características são explicadas pela presença de mais de uma classe de tamanho de esporos na mesma cápsula, sendo pelo menos uma destas classes composta por esporos abortados, que apresentam tamanho menor do que os esporos considerados viáveis. Os esporos abortados apresentam tamanho em diâmetro maior variando entre 13,6 e 20,8µm, enquanto os esporos viáveis apresentaram tamanho em diâmetro maior variando entre 20,8 e 33,8µm.

Este resultado confirma a indicação de Zander (1993) sobre a condição de falsa anisosporia apresentada pela espécie. Os três picos de tamanho dos esporos de *L. viticulosoides* e a falta de padrão na taxa de ocorrência dos esporos abortados em relação aos esporos viáveis confirmam que esta espécie apresenta falsa anisosporia, definida como combisporia por Mogensen (1981).

Weissia controversa apresentou esporos que se diferenciam dos demais pela coloração marrom e pela presença de elementos de ornamentação grandes e arredondados que se destacam na parede dos esporos. O tamanho dos esporos dessa espécie também é um fator que a diferencia das demais, sendo eles maiores e com tamanho mais uniforme do que os esporos das

demais espécies, tendo apresentado o menor coeficiente de variação dentre todas as espécies estudadas.

Os esporos de *H. involuta*, *P. sprengelii*, *T. humilis* e *T. brachydontium* apresentam médias de tamanho muito próximas, de forma que esta característica não deve ser utilizada para separá-las. Já a coloração e ornamentação dos esporos, por sua vez, são distintas e permitem a sua diferenciação. Os esporos de *H. involuta* e *T. humilis* são esverdeados, sendo que a primeira apresenta ornamentação granulada, enquanto a segunda apresenta ornamentação baculada. Os esporos de *P. sprengelii* e *T. brachydontium* possuem coloração marrom-amarelada e ornamentação granulada. Entretanto, os grânulos que compõem a ornamentação de *P. sprengelii* são muito pequenos de forma que os esporos aparentam ser psilados quando visualizados sob ML. Já os grânulos apresentados em *T. brachydontium* são maiores e podem ser visualizados em observação sob microscópio de luz.

Os resultados obtidos no presente estudo estão de acordo com os resultados de Savaroglu & Erkara (2008), que descreveram para as cinco espécies de Pottiaceae do gênero *Syntrichia* estudadas, esporos pequenos (< 25 µm), com ornamentação granulada a baculada, podendo ser esparsa ou densa na superfície do esporo. Os esporos de *H. involuta*, *P. sprengelii*, *T. humilis* e *T. brachydontium* possuem o mesmo padrão de ornamentação descrito pelas autoras. Os esporos de *W. controversa* e *L. viticulosoides* não se enquadram neste mesmo padrão, já que possuem tamanho pequeno a médio, sendo que alguns são maiores do que 25 µm.

A coloração dos esporos, quando observados sob microscópio de luz, pode variar entre verde e marrom e isto está relacionado à espessura da parede, como também foi reportado por Alfayate *et al.* (2013).

Conclusões

As diferenças observadas entre os esporos das espécies estudadas mostram que o tamanho dos esporos, ornamentação e espessura do esporoderma variam entre as espécies da família Pottiaceae.

Para realizar o estudo palinológico de espécies da família Pottiaceae, e descrever a ornamentação do esporoderma, é necessário observar os esporos sob microscópio eletrônico de varredura devido ao tamanho diminuto dos mesmos.

L. viticulosoides apresenta esporos abortados que diferem dos esporos viáveis quanto à morfologia e ao tamanho. A distribuição de frequência de tamanho dos esporos desta espécie não é unimodal, sendo a proporção de esporos abortados e viáveis variável nas amostras o que caracteriza a espécie como possuindo esporos anisomórficos, em uma condição de combisporia.

Os processos de ornamentação soldados observados em *W. controversa* não foram previamente descritos para espécies de Pottiaceae na literatura consultada.

A riqueza de informações observada no estudo palinológico de Pottiaceae aqui desenvolvido demonstra sua relevância para a diferenciação morfológica das espécies e, conseqüentemente, para a taxonomia da família.

Agradecimentos

As autoras são gratas a todos aqueles que contribuíram para a realização deste trabalho, em especial, à Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio aos projetos desenvolvidos no Laboratório de Briófitas da UFJF, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida à primeira autora durante o desenvolvimento deste estudo, à Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) e ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia (PGEcol/UFJF) pelo apoio logístico, ao Núcleo de Microscopia e Microanálise (NMM) da Universidade Federal de Viçosa (UFV) pelo espaço e equipamentos utilizados para realizar as análises sob MEV e às Curadorias dos Herbários Alexandre Leal Costa (ALCB), Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo (SP) e Prof. Leopoldo Krieger (CESJ) que cederam material para o estudo.

Referências bibliográficas

- ALFAYATE, C.; RON, E.; ESTÉBANEZ, B. & PÉREZ-BATISTA, M.A. 2013. Mature spores of four pleurocarpous mosses in the Canary Islands: ultrastructure and early germination stages. *The Bryologist* 116(2): 97-112.
- BROWN, R.C. & LEMMON, B.E. 1980. Ultrastructure of Sporogenesis in a Moss, *Ditrichum pallidum*. III. Spore Wall Formation. *American Journal of Botany* 67(6): 918-934.
- BROWN, R.C. & LEMMON, B.E. 1984. Spore Wall Development in *Andreaea* (Musci: Andreaeopsida). *American Journal of Botany* 71(3): 412-420.
- BROWN, R.C. & LEMMON, B.E. 1988. Sporogenesis in Bryophytes. *Advances in Bryology* 3: 159-223.
- BUCK, W.R. & GOFFINET, B. 2000. *Morphology and classification of mosses*. In: SHAW, A.J. & GOFFINET, B. (org.) *Bryophyte Biology*. Cambridge: Cambridge University Press, 71-123.
- CALDEIRA, I.C.; ESTEVES, V.G.L. & LUIZI-PONZO, A.P. 2006. Morfologia dos esporos das espécies de Leucobryaceae Schimp. (Bryophyta) do Parque Estadual de Ilha Grande, Município de Angra dos Reis, Estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasil. Bot.* 29(2): 301-307.
- CALDEIRA, I.C.; ESTEVES, V.G.L. & LUIZI-PONZO, A.P. 2009. Morfologia dos esporos de Sematophyllaceae Broth. ocorrentes em três fragmentos de Mata Atlântica, no Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasil. Bot.* 32(2): 299-306.
- CALDEIRA, I.C.; LUIZI-PONZO, A.P. & ESTEVES, V.G.L. 2013. Palynology of selected species of *Fissidens* Hedw. (Bryophyta). *Plant Systematics and Evolution* 299: 187-195.
- CARRIÓN, J.S., GUERRA, J. & ROS, R.M. 1990. Spore morphology of the European species of *Phascum* Hedw. (Pottiaceae, Musci). *Nova Hedwigia* 51(3/4): 411-433.
- CLARKE, G.C.S. 1979. *Spore Morphology and Bryophyte Systematics*. In: CLARKE, G.C.S. & DUCKETT, J.G. *Systematic Association Special Volume n. 14, "Bryophyte Systematics"*. London and New York: Academic Press, 231-250.
- COSTA, D.P.; PÔRTO, K.C.; LUIZI-PONZO, A.P.; ILKIU-BORGES, A.L.; BASTOS, C.J.P.; CÂMARA, P.E.; PERALTA, D.F.; BOAS-BASTOS, S.V.; IMBASSAHY, C.A.A.; HENRIQUES, D.K.;

GOMES, H.C.S.; ROCHA, L.M.; SANTOS, N.D.; SILVIERO, T.S.; VAZ-IMBASSAHY, T.F. & CHURCHILL, S. 2011. Synopsis of the Brazilian moss flora: checklist, distribution and conservation. *Nova Hedwigia* 93: 277-334.

CRANDALL-STOTLER, B.J. & BARTHOLOMEW-BEGAN, S.E. 2007. *Morphology of mosses (Phylum Bryophyta)*. In: Flora of North America Editorial Committee (eds.). Flora of North America North of Mexico. New York & Oxford. 3-13.

ERDTMAN, G. 1957. *Pollen and spore morphology/plant taxonomy - Gymnospermae, Pteridophyta, Bryophyta (Illustrations) (An introduction to palynology. II)*. Estocolmo: Almqvist & Wiksell/Gebers Förlag, 99 a 124.

ERDTMAN, G. 1960. The acetolysis method. A revised description. *Svensk Botanisk Tidskrift* 39: 561-564.

ESTÉBANEZ, B.; ALFAYATE, C. & RON, E. 1997. Observations on spore ultrastructure in six species of *Grimmia* (Bryopsida). *Grana* 36: 347-357.

GRADSTEIN, S.R.; CHURCHILL, S.P. & SALAZAR-ALLEN, N. 2001. *Guide to the Bryophytes of Tropical America*. New York: The New York Botanical Garden Press, 14 a 24.

LUIZI-PONZO, A.P. 2001. *Palinotaxonomia de Orthotrichaceae Fleisch. (Bryales-Bryophyta) do Brasil*. Tese (Doutorado em Ciências) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

LUIZI-PONZO, A.P. 2012. Morfologia e ultraestrutura de esporos de musgos: interpretando estratégias e relações evolutivas. In: Simpósios e Mesas-Redondas. BRIÓFITAS. CDRom. *Anais...* Joinville: 63 Congresso Nacional de Botânica. Joinville: SBB/Univille.

LUIZI-PONZO, A.P. & BARTH, O.M. 1998. Spore morphology of some Bruchiaceae species (Bryophyta) from Brazil. *Grana* 37: 222-227.

LUIZI-PONZO, A.P. & BARTH, O.M. 1999. Spore morphology of some Dicranaceae species (Bryophyta) from Brazil. *Grana* 38: 42-49.

LUIZI-PONZO, A.P. & MELHEM, T.S. 2006a. Spore morphology and ultrastructure of the tropical moss *Helicophyllum torquatum* (Hook.) Brid. (Helicophyllaceae) in relation to systematics and evolution. *Cryptogamie Bryologie* 27: 413-420.

LUIZI-PONZO, A.P. & MELHEM, T.S. 2006b. Palinotaxonomia de Rhachithecaceae (Bryophyta) do Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica* 18: 91-99.

MCCLYMONT, J.W. & LARSON, D.A. 1964. An electron-microscope study of spore wall structure in the Musci. *American Journal of Botany* 51: 195-200.

MOGENSEN, G.S. 1978. Spore development and germination in *Cinclidium* (Mniaceae, Bryophyta), with special reference to spore mortality and false anisospory. *Canadian Journal of Botany* 56: 1032-1060.

MOGENSEN, G.S. 1981. The Biological Significance of Morphological Characters in Bryophytes: The Spore. *The Bryologist* 84(2): 187-207.

MUELLER, D.M.J. 1974. Spore Wall Formation and Chloroplast Development During Sporogenesis in the Moss *Fissidens limbatu*s. *American Journal of Botany* 61(5): 525-534.

NEIDHART, H.B. 1979. Comparative studies of sporogenesis in bryophytes. In: CLARKE, G.C.S.; DUCKETT, J.G. (org.) *Bryophyte Systematics*. London: Academic Press, 251-280.

OLESEN, P. & MOGENSEN, G.S. 1978. Ultrastructure, Histochemistry and Notes on Germination Stages of Spores in Selected Mosses. *The Bryologist* 81(4): 493-516.

PUNT, W.; NILSON, S.; BLACKMORE, S. & LE THOMAS, A. 2007. *Glossary of pollen and spore terminology. Review of Palaeobotany and Palynology* 143: 1-81.

RAMSAY, H.P. 2006. Introduction to mosses. In: *Flora of Australia*. v. 51: 20-57.

ROCHA, L.M.; GONÇALVES-ESTEVES, V. & LUIZI-PONZO, A.P. 2008. Morfologia de esporos de espécies de Polytrichaceae Schwärg. (Bryophyta) do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 31: 537-548.

SAVAROGLU, F. & ERKARA, I.P. 2008. Observations of spore morphology of some Pottiaceae Schimp. species (Bryophyta) in Turkey. *Plant Systematics and Evolution* 271: 93-99.

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

SORSA, P. & KOPONEM, T. 1973. Spore morphology of Mniaceae Mitt. (Bryophyta) and its taxonomy significance. *Annales Botanici Fennici* 10: 187-200.

WERNER, O.; ROS, R.M.; CANO, M.J. & GUERRA, J. 2004. Molecular phylogeny of Pottiaceae (Musci) based on chloroplast rps4 sequence data. *Plant Systematics and Evolution* 243: 147-164.

WODEHOUSE, R.P. 1935. *Pollen Grains. Their Structure, Identification and Significance in Science and Medicine*. New York: McGraw-Hill Book Company.

ZANDER, R.H. 1993. *Genera of the Pottiaceae: mosses of harsh environments*. Buffalo: Buffalo Society of Natural Sciences, 132-135.

ZANDER, R.H.; MISHLER, B.D.; DELGADILLO, C.; SHARP, A.J. & CRUM, H. 1994. *Pottiaceae*. In: SHARP, A.J.; CRUM, H. & ECKEL, P.M. The Moss Flora of Mexico: Part One. New York: Memoirs of the New York Botanical Garden, 211-415.

ZANDER, R.H. 2007. *Pottiaceae* Schimp. In: Flora of North America Editorial Committee, eds. Flora of North America North of Mexico. New York and Oxford: Oxford University Press, 476-490.

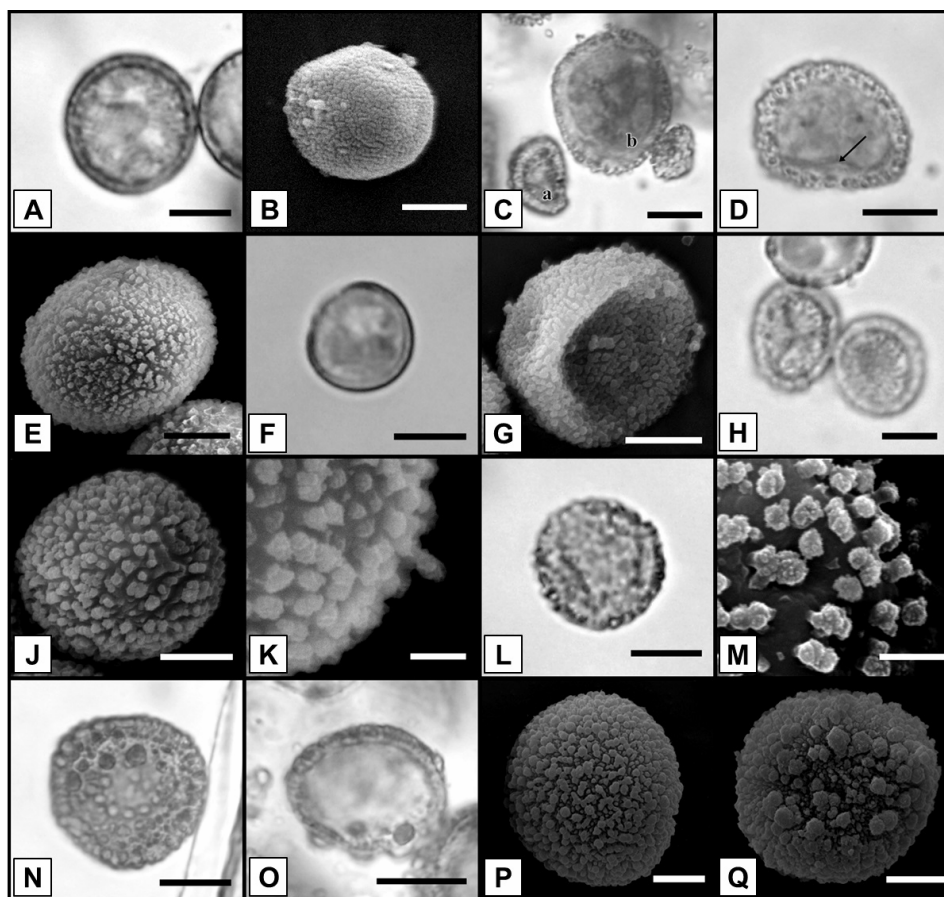


Figura 1 (A-P): Fotomicrografias e eletromicrografias dos esporos das espécies estudadas. A-B. *Hyophila involuta*. A. Corte óptico (ML). B. Superfície (MEV). C-E. *Leptodontium viticulosoides*. C. Corte óptico (ML), esporo abortado em a, esporo viável em b. D. Corte óptico (ML), seta indicando o espessamento da intina no pólo proximal. E. Superfície (MEV). F-G. *Plaubelia sprengelii*. F. Corte óptico (ML). G. Superfície (MEV) com vista para o pólo proximal. H-J. *Tortella humilis*. H. Corte óptico (ML). I. Superfície (MEV). J. Detalhe da ornamentação (MEV). K-L. *Trichostomum brachydontium*. K. Superfície (ML). L. Superfície (MEV). M-P. *Weissia controversa*. M. Superfície (ML). N. Corte óptico (ML). O. Superfície (MEV) pólo distal. P. Superfície (MEV) pólo proximal. Escalas: J, L = 1µm; B = 4µm; A, F, G, H, I, J, K, O, P = 5µm; E = 8µm; C, D, M, N = 10µm. (ML: microscópio de luz, MEV: microscópio eletrônico de varredura).

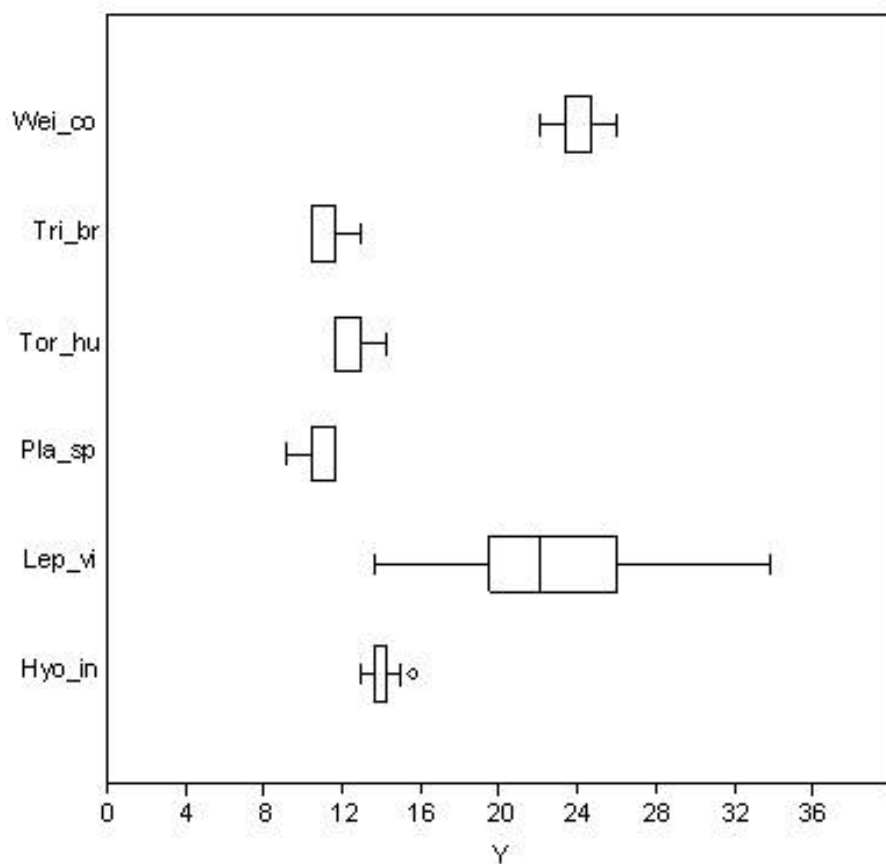


Figura 2: Box-plot apresentando as medidas de tamanho dos esporos para as seis espécies de Pottiaceae analisadas.

Legenda: Wei_co: *Weissia controversa*; Tri_br: *Trichostomum brachydontium*; Tor_hu: *Tortella humilis*; Pla_sp: *Plaubelia sprengelii*; Lep_vi: *Leptodontium viticulosoides*; Hyo_in: *Hophila involuta*.

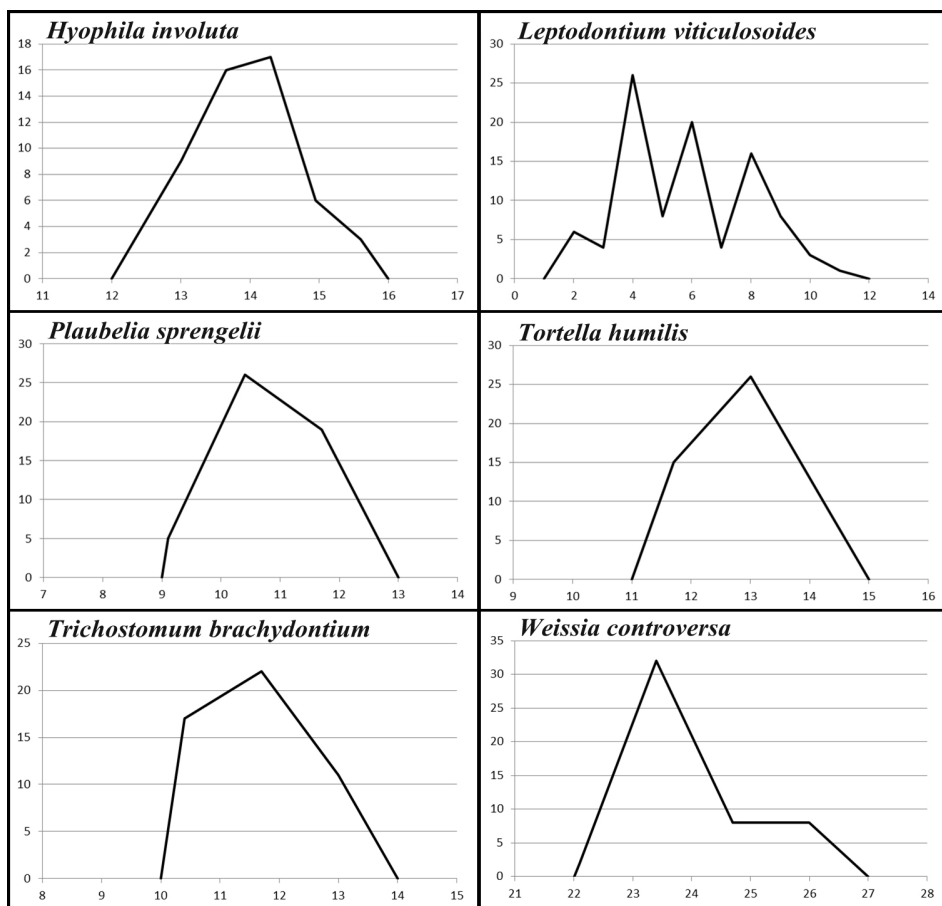


Figura 3: Gráficos de linha representando a distribuição de tamanho dos esporos das seis espécies de Pottiaceae estudadas.

O QUE ENSINAMOS SOBRE AS PRIMEIRAS PLANTAS TERRESTRES: ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO

Nivea Dias dos Santos¹
Natália Ferreira da Silva²
Tiago Pinheiro de Oliveira²

Recebido em 31.03.2015, Aceito em 27.04.2015

Abstract

What are we teaching students about the first terrestrial plants: analysis of high school didactic texts. We are surrounded by technologies that facilitate our search for information, although textbooks continue to be unanimously sought by both professors and students within the process of teaching/learning. The National Program of High School Didactic Texts (PNLEM) was created in 2003 to closely and objectively evaluate and distribute textbooks to public school students in Brazil. The distribution of biology books began in 2007. We evaluate here the information concerning bryophytes available in these biology books, with the following expectations: (1) that books published in multivolume series (S) will present more detailed approaches than single volume books (U) and will include evolutionary and ecological considerations; 2) that there have been improvements in text quality after 2007 due to the PNLEM program. We analyzed 16 books (four in each treatment: S x U, before vs. after PNLEM) in qualitative manners based on our criteria as well as the evaluation parameters of PNLEM described in the literature. Evaluations (on a scale of 1-4) were attributed to the parameters contained on the axes: Theoretical Content and Visual Resources. We used Principal Component Analysis (PCA) to evaluate how the parameters varied among the treatments. Many books focused on names and descriptions, with little attention to ecological/evolutionary considerations, even among more recent books and those edited in multivolume series. Axis 1 of the PCA (51.25%) indicated a gradient related to the year of publication and separated the U and S texts, giving the latter higher ratings. Axis 2 (16.34%) demonstrated the existence of two groups of books, those that invested more in Theoretical Content (e.g., coherence, clarity) and those that invested in Visual Resources (layout, illustrations). Some recurring content problems concerning bryophytes were noted, and a short discussion concerning what bryophytes are, and why it is important to study them, is included. The diagnosis presented here will hopefully serve as a starting point for proposing new didactic materials as instruments for reflecting on modern scientific aspects, for stimulating

¹ Professora Adjunta, Departamento de Botânica, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco-UFPE, Av. Moraes Rego, s/n, Cidade Universitária - Recife - PE - Brasil, 50670-901. Email: nivea.dias@gmail.com

² Aluno do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco-UFPE, Recife, PE, Brasil.

investigative skills, and for the acquisition of scientific knowledge by students in light of the current challenges to High School education in Brazil and the importance of botany for the understanding of issues related to the environment.

Key words: bryophytes, cryptogam, teaching botany

Resumo

Atualmente estamos rodeados por tecnologias que facilitam a busca por informação. Porém, quando se trata do processo de ensino-aprendizagem, o livro didático continua sendo unanimidade entre professores e alunos. O Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM) foi criado em 2003, objetivando a avaliação criteriosa e distribuição de obras didáticas aos estudantes da rede pública de ensino do Brasil. Em 2007 iniciou-se a distribuição de livros de Biologia. Neste trabalho, avaliamos o conteúdo de briófitas de livros de Biologia, com as seguintes expectativas: (1) Livros seriados (S) apresentam uma abordagem mais detalhada em relação aos de volume único (U), incluindo aspectos evolutivos e ecológicos; 2) Ocorre uma melhoria na qualidade dos livros após 2007, por causa do PNLEM. Analisamos de forma quali-quantitativa 16 livros (quatro em cada tratamento: S x U, antes x depois PNLEM), baseando-se nos critérios e parâmetros avaliativos do PNLEM e descritos na literatura. Notas (1-4) foram atribuídas para parâmetros contidos nos eixos: Conteúdo Teórico e Recursos Visuais. Realizamos uma Análise de Componentes Principais (PCA) para avaliar como os parâmetros variavam entre os tratamentos. Muitos livros apresentam enfoque em nomes e significados, sendo escassa uma abordagem ecológica/evolutiva, mesmo em livros recentes e seriados. O eixo 1 da PCA (51,25%) revelou gradiente relacionado ao ano de publicação e separação dos livros U e S, estes com as maiores notas. O eixo 2 (16,34%) demonstrou a existência de dois grupos de livros, aqueles que investem em Conteúdo Teórico (e.g. coerência, clareza) e os que investem em Recursos Visuais (diagramação, ilustrações). São apontados alguns problemas recorrentes no conteúdo de briófitas e é apresentada uma breve discussão sobre quem são as briófitas e porque é importante estudá-las. O diagnóstico realizado servirá de base para a proposição de novos materiais didáticos que sirvam de instrumento de reflexão dos aspectos da realidade e estimulem a capacidade investigativa e formação científica dos alunos, tendo em vista os desafios atuais do Ensino Médio no Brasil e a importância da botânica para a compreensão de assuntos relacionados ao meio ambiente.

Palavras-chave: briófitas, criptógamas, ensino de Botânica

Introdução

Atualmente estamos rodeados por tecnologias que facilitam a busca por informação. No contexto de sociedade, entretanto, os livros ainda representam um importante fundamento para a produção, circulação e apropriação de conhecimentos, sobretudo quando se trata do ambiente escolar, onde ele pode ser decisivo para a qualidade do aprendizado dos alunos (Lajolo, 1996). O livro didático (LD) é um instrumento impresso, intencionalmente estruturado com a

finalidade de melhorar a eficiência do processo de ensino-aprendizagem (Gérard & Roegiers, 1998). E, como tal, passa a ser um importante mecanismo na homogeneização de conceitos, determinação dos conteúdos e direcionamento das estratégias educacionais, delimitando "o que se ensina e como se ensina o que se ensina" (Lajolo, 1996).

Medig-Neto & Fracalanza (2003) reconhecem três formas de utilização do LD por parte dos professores da educação básica, que têm, a cada dia, se recusado em adotar fielmente os manuais didáticos disponíveis no mercado: (1) os que fazem um uso simultâneo de diferentes coleções didáticas na elaboração do planejamento anual e na preparação das aulas; (2) os que utilizam o LD como apoio às atividades de ensino-aprendizagem, através da leitura de textos, realização de exercícios e atividades propostas ou como fonte de recursos visuais; (3) aqueles que o adotam como fonte bibliográfica, para complementação de seus próprios conhecimentos ou para realização de pesquisas bibliográficas por parte dos alunos. Contudo, a utilização de LD como facilitadores do ensino dentro de sala de aula deve ser realizada de forma criteriosa e, nesse sentido, diferentes acadêmicos têm investigado a qualidade das temáticas abordadas nas coleções didáticas, apontando deficiências e soluções para sua melhoria (e.g. Fracalanza, 1993; Nunes & Cassavan, 2011; Lopes & Vasconcelos, 2012; Cardoso-Silva & Oliveira, 2013). No entanto, nem sempre suas vozes são ouvidas pelos autores, editoras ou órgãos gestores das políticas públicas educacionais (Medig-Neto & Fracalanza, 2003).

O Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM) foi instituído em 2003 (Resolução CD FNDE nº 38, de 15/10/2003) e implantado a partir de 2004 pelo Ministério da Educação, objetivando a distribuição de obras didáticas aos estudantes da rede pública de ensino do Brasil. Em 2007, iniciou-se a distribuição de livros de Biologia. A escolha do livro a ser adotado em sala de aula é realizada pelos professores a cada três anos, a partir de um catálogo enviado às escolas. Entretanto, o que deveria ser um momento de análise criteriosa das obras nem sempre recebe a devida importância no ambiente escolar. Além disso, o professor da escola básica muitas vezes não dispõe de tempo e base teórica para realizar uma avaliação crítica do material recebido. Neste trabalho, avaliamos criticamente o conteúdo relacionado às plantas criptógamas, com ênfase nas briófitas, em 16 livros de Biologia do Ensino Médio, com o objetivo de conhecer o que ensinamos sobre as primeiras plantas terrestres aos alunos do ensino básico. Temos as seguintes expectativas: (1) Livros seriados (S) apresentam uma abordagem mais detalhada em relação aos de volume único (U), incluindo aspectos evolutivos e ecológicos; 2) Ocorre uma melhoria na qualidade dos livros após 2007, relacionada ao surgimento do PNLEM. Realizamos, ao final da análise, uma breve discussão sobre quem são as briófitas e porque é importante estudá-las.

Material e métodos

Analizamos de forma quali-quantitativa 16 livros (quatro em cada

tratamento: S x U, antes x depois PNLEM - Tab. 1), baseando-se nos critérios e parâmetros avaliativos presentes no Guia de Livros Didáticos PNLD, relacionados aos blocos "abordagem teórico-metodológica e proposta didático-pedagógica", "projeto gráfico-editorial" e "conceitos, linguagem e procedimentos" (Brasil, 2011) e naqueles recomendados por Vasconcelos & Souto (2003), relacionados aos eixos "conteúdo teórico" e "recursos visuais". Para a análise quantitativa, notas de 1 a 4 (1 = fraco, 2 = regular, 3 = bom, 4 = excelente) foram atribuídas para parâmetros contidos nos eixos: "conteúdo teórico" e "recursos visuais". Em "conteúdo teórico" foram analisadas a abordagem teórica do livro, sua clareza, concisão e objetividade da linguagem, além da ausência de contradições conceituais, características que aumentam a eficiência do processo de aprendizagem (Vasconcelos & Souto, 2003). Já em "recursos visuais" foram julgadas a qualidade e originalidade das figuras e diagramação do livro (Vasconcelos & Souto, 2003). Realizamos uma Análise de Componentes Principais (PCA) no programa Fitopac 2.1 (Shepherd, 2010) para avaliar como os parâmetros variavam entre os tratamentos. Damos ênfase aos assuntos relacionados à "transição das plantas para o ambiente terrestre" e "briófitas". É importante destacar que não foi incluído um tópico sobre o nível de atualização do texto por termos realizado uma amostragem que agrupa livros de diferentes anos e edições.

Resultados e discussão

Análise crítica do conteúdo dos Livros Didáticos

Verificamos que é comum um enfoque em nomes e significados (e.g. criptógamas x fanerógamas, plantas vasculares x avasculares), morfologia (de hepáticas e musgos) e ciclo de vida das briófitas nos livros didáticos analisados. Diferentemente do que prevíamos, é escassa uma abordagem ecológica e evolutiva das plantas terrestres, mesmo em livros recentes e seriados. Uma introdução à classificação/sistemática pode ser encontrada nos livros LD2, LD7, LD8, LD9, LD10, LD14, LD15, LD16 (Tab. 2). Entre os aspectos ecológicos geralmente enfatizados estão os substratos colonizados e a ecologia e importância do gênero *Sphagnum*, que apesar de ter uma grande diversidade no Brasil (Costa *et al.*, 2011), não apresenta em nosso país elevada abundância com formação de turfeiras, como em países temperados (Raven *et al.*, 2001). Um livro que merece destaque por trazer questões evolutivas e algo sobre ecologia é o LD10, livro que recebeu a maior pontuação na análise quantitativa (Tab. 2).

Abaixo, são listados alguns problemas recorrentes no conteúdo relacionado às briófitas nos livros analisados:

- (1) *Em geral não citam os antóceros.* O grupo que denominamos briófitas representa, na realidade, a reunião de três distintos filos de plantas, as hepáticas, os musgos e os antóceros. Apesar de esses organismos compartilharem diversas características, eles compõem um grupo parafilético, estando atualmente classificados em três Divisões: Marchantiophyta, Bryophyta e Anthocerotophyta (Renzaglia

et al., 2009; Crandall-Stotler *et al.*, 2009; Goffinet *et al.*, 2009). Filogenias recentes apontam as hepáticas como grupo mais antigo de briófitas, seguida de musgos e antóceros, o grupo irmão das plantas vasculares (ver revisão de Ligrone *et al.*, 2012).

- (2) *Enfocam apenas as hepáticas talosas.* Em geral citam o corpo achatado e fazem relação entre o termo "hepática" e sua associação com o formato do fígado humano. Contudo, raramente citam as hepáticas folhosas, que constituem o grupo mais diverso entre as Marchantiophyta e mais abundante nos trópicos (Gradstein & Costa, 2003). Destaque para LD10, que enfoca a diversidade das hepáticas folhosas nos ecossistemas tropicais.
- (3) *Exemplificam apenas o ciclo de vida dos musgos acrocárpicos.* Somente parte dos musgos produz o gametângio feminino e, conseqüentemente, o esporófito, no ápice do gametófito (acrocárpico). Musgos acrocárpico crescem eretos, não são ramificados e ocorrem geralmente sobre solo, rocha e, mais raramente, sobre árvores. Entretanto, em florestas tropicais, a maior parte dos musgos cresce sobre troncos e ramos de árvores ou arbustos e são pleurocárpico, *i.e.* são ramificados e produzem o esporófito lateralmente, crescendo rastejantes ou pendentes (Gradstein *et al.*, 2001). Quando os livros tratam de hepáticas, destacam a fase esporofítica somente no gênero *Marchantia*, que apresenta arquegonióforo e anteridióforo, estruturas exclusivas do grupo e que representam uma exceção dentre as hepáticas (Gradstein & Costa, 2003).
- (4) *Ocorrência das briófitas exclusiva em ambientes úmidos.* A ocorrência de briófitas em ecossistemas áridos e semi-áridos, incluindo desertos (ver Glime, 2007; Gradstein *et al.*, 2001) não é relatada na maioria dos livros didáticos.
- (5) *Rizóides com função de absorção de água e nutrientes.* A maioria dos livros não cita que briófitas são poiquilohídricas e podem absorver água e nutrientes por todo o gametófito (Proctor & Tuba, 2002).
- (6) *Reprodução vegetativa.* Poucos abordam a reprodução vegetativa (assexuada) das briófitas e, quando citam, descrevem apenas os conceptáculos das hepáticas talosas. A reprodução vegetativa é comum em briófitas, sendo importante para a expansão e manutenção das populações locais (ver Glime, 2007).

Os seguintes erros conceituais presentes em alguns livros também merecem atenção:

- (1) LD9 - que chama ciclo de vida de "ciclo evolutivo" (pág. 291).
- (2) LD1 - afirma que os gametófitos das briófitas "são de sexos separados" (pág. 543), o que não é verdadeiro, embora 60% dos musgos sejam dióicos (Wyatt & Anderson, 1984).

- (3) LD6 e LD11 - definem plantas monoicas e dioicas como homotáticas e heterotáticas, respectivamente. Segundo Luiz-Ponzo *et al.*, (2006) heterotático significa auto-incompatível, que requer gametas de plantas diferentes para fertilização. Já homotático significa auto-compatível, gametas de uma mesma planta podem efetuar a fertilização.

Sugerimos aos autores de livros e professores a atualização de alguns termos:

- (1) O ciclo de vida com alternância de gerações, encontrado em todas as plantas terrestres deve ser denominado diplobionte e não, haplodiplobionte ou haplodiplobiônico (Ferri *et al.*, 1981). Estes termos foram comumente encontrados nos livros didáticos analisados.
- (2) Substituição dos termos caulóide e filoide por caulídio e filídio (Luiz-Ponzo *et al.*, 2006).
- (3) Suprimir a expressão plantas superiores x inferiores. Briófitas constituem linhagens de plantas basais do ponto de vista evolutivo, de morfologia simples, contudo podem ser superiores às outras plantas terrestres em termos de dispersão a longa distância, período de origem, tolerância a ambientes extremos (como geleiras, desertos e vulcões).

Análise quantitativa

Não houve diferença significativa entre o número de páginas com conteúdo de “introdução às plantas terrestres” e “briófitas” nos tratamentos (volume único x seriado), mas uma tendência de aumento entre antes e depois do PNLEM (Tab. 1 e Fig. 1). A pontuação geral foi maior em livros seriados, contudo não houve diferença significativa, pois mesmo os livros de volume único distribuídos após o PNLEM receberam boas notas (Tab. 2 e Fig. 2). Conforme esperado, as menores notas foram atribuídas aos livros de volume único anteriores ao PNLEM, o que pode indicar uma melhoria na qualidade dos livros didáticos após a instituição do programa.

O primeiro eixo da PCA (51,25% da variância dos dados) revelou um gradiente relacionado ao ano de publicação e separação dos livros de volume único e seriados, estes com as maiores notas (Fig. 3). O segundo eixo (16,34%) demonstrou a existência de dois grupos de livros, aqueles que investem em conteúdo teórico (com boas notas em coerência e clareza), por exemplo o LD7 e LD16, e os que investem em recursos visuais (e.g. diagramação e ilustrações), LD5, LD9, LD10 e LD14. Os dois primeiros eixos representaram 67,59% da variação dos dados, estando acima do modelo da vara quebrada (45,81%), ou seja, o diagrama pode ser utilizado para interpretação dos resultados (Borcard *et al.*, 2011). As variáveis mais correlacionadas com o primeiro eixo foram adequação à série (0,39) e qualidade das ilustrações (0,38) e com o segundo eixo foram a relação da ilustração com o conteúdo contido no texto (0,56) e a clareza do conteúdo (-0,51). Coerência, clareza e objetividade da linguagem são atributos

imprescindíveis para a qualidade de um livro didático e aumentam a eficiência do processo de aprendizagem, especialmente quando o aluno utiliza o livro fora de sala de aula (Vasconcelos & Souto, 2003). Recursos visuais, como diagramas, desenhos e fotografias, facilitam a atividade docente e a compreensão do conteúdo por parte dos alunos, tendo como função estimular a interação entre os leitores e o texto científico (Vasconcelos & Souto, 2003).

Sugestões de temas que podem ser abordados no Ensino Básico

Quem são as briófitas?

As briófitas (antóceros, hepáticas e musgos) são plantas pequenas talosas ou folhosas que, da mesma forma que as licófitas, sambambaias, gimnospermas e angiospermas, possuem clorofilas A e B, carotenos, xantofilas, amido, gorduras, celulose e hemicelulose em sua constituição, têm um ciclo de vida com alternância de gerações (gametófito e esporófito), e apresentam uma camada de células estéreis protegendo o embrião. Diferentemente das angiospermas e gimnospermas, não possuem flores e nem sementes (criptógamas), sendo ainda desprovidas de xilema e floema (avasculares), o que as distingue das licófitas e samambaias. Como características únicas, apresentam ainda a fase gametofítica como dominante no ciclo de vida, sendo fotossintetizante e de vida livre; um esporófito que não faz fotossíntese na maturidade (exceto em antóceros) e que, por isso, depende nutricionalmente do gametófito, apresentando ainda um único esporângio (órgão produtor de esporos), denominado cápsula (Costa *et al.*, 2010; Goffinet & Shaw 2009).

Ciclo de vida

Como nas demais plantas, o ciclo de vida das briófitas é caracterizado pela alternância de duas gerações: gametófito (haplóide) e esporófito (diplóide). Estas gerações apresentam forma, função e número cromossômico distintos, sendo a geração livre, fotossintetizante e dominante, o gametófito. O esporófito cresce aderido ao gametófito e retira dele seu alimento, tendo como função produzir e dispersar os esporos. O esporo é a primeira célula da geração gametofítica, que ao germinar produz um protonema, de onde se origina o gametófito. O gametófito das briófitas pode ser taloso (antóceros e hepáticas) ou folhoso (hepáticas e musgos). Os gametófitos folhosos são compostos por filídios (que realizam a fotossíntese e absorção de água) e caulídios (que conferem a sustentação). Os rizóides são os responsáveis pela fixação das plantas talosas ou folhosas ao substrato.

Cabe destacar que, apesar de análogas às folhas, caules e raízes das plantas vasculares, as os filídios, caulídios e rizóides das briófitas apresentam origens distintas (geração gametofítica haplóide x geração esporofítica diplóide) e que nas briófitas, não existe um sistema vascular, visto que as células responsáveis pela condução são desprovidas de lignina (ainda há controvérsias sobre a presença de ligninas em briófitas – ver Glime, 2007). A

condução de solutos se dá de célula a célula, por difusão. O gametófito (haplóide) produz os órgãos sexuais masculinos (anterídios) e femininos (arquegônios), que são protegidos por uma camada de células estéreis. O anterídio produz, por mitose, os anterozóides (gametas masculinos haplóides), que são biflagelados; enquanto que o arquegônio produz, também por mitose, a oosfera (gameta feminino haplóide), que fica numa região do arquegônio denominada ventre. Por serem flagelados, os anterozóides precisam nadar para alcançar a oosfera, sendo indispensável a existência de água para que ocorra a fecundação. Quando ocorre a união dos núcleos do anterozóide e da oosfera, é formado o zigoto, que é diplóide e representa a primeira célula da geração esporofítica. O zigoto produz um pé, que penetra no tecido do gametófito, sendo responsável pela absorção dos nutrientes; uma seta, responsável pela elevação e sustentação da cápsula, que é o nome dado ao esporângio das briófitas. É na cápsula que são produzidos os esporos através de meiose (com redução do número cromossômico à metade). Sendo assim, os esporos haplóides, quando maduros e recobertos por esporopolenina, são liberados para o ambiente e dispersos principalmente pelo vento. Destaca-se, no ciclo de vida das briófitas, a ocorrência de reprodução assexuada em muitas espécies, através da produção de diásporos pelos gametófitos, e.g. gemas, propágulos, fragmentação dos filídios (Gradstein & Costa, 2003; Costa *et al.*, 2010).

Por que ensinar briófitas?

(1) *Evolução*. Um passo fundamental para o entendimento da transição da vida para o ambiente terrestre e colonização desse ambiente pelos organismos vivos é a compreensão do surgimento e evolução das primeiras linhagens de plantas, derivadas de uma alga verde ancestral (Goffinet & Shaw, 2009). Seu surgimento é estimado para cerca de 593 milhões de anos atrás (Magallón & Hilu, 2009). As três linhagens de briófitas surgiram bem antes das angiospermas (175 milhões de anos - Magallón, 2009) ou da espécie humana (o gênero *Homo* surgiu há 2,8 milhões de anos - Villmoare *et al.*, 2015).

(2) *Diversidade*. As briófitas representam o grupo mais diverso de plantas sem flores, apresentando 15.000 espécies no mundo, das quais 1.524 ocorrem no Brasil (Costa & Peralta, 2015; Gradstein *et al.*, 2001), o que corresponde a 10% da brioflora global e 41% daquela ocorrente na região Neotropical (Gradstein *et al.*, 2001).

(3) *Ecologia*. Essas pequenas plantas vivem sobre os mais variados tipos de substrato, como troncos e ramos de árvores, rochas, barrancos, folhas de arbustos e ervas, etc. Constituem um componente característico das florestas tropicais, onde crescem preferencialmente sobre árvores, ocupando diferentes microambientes desde a base até os ramos externos da copa (Pócs, 1982). As briófitas demonstram preferência por locais úmidos por dois motivos principais: ausência de tecido vascular e pelo fato de que o gameta masculino (anterozóide) é flagelado e precisa nadar até o gameta feminino (oosfera) para que ocorra a fecundação. Além disso, muitas são poiquilohídricas, ou seja, não possuem cutícula, apresentando pouco controle sobre a perda d'água, sendo o

turgor de suas células dependente da umidade do ambiente (Delgadillo & Cárdenas, 1990; Gradstein *et al.*, 2001). Algumas espécies são tolerantes à dessecação e podem suportar condições ambientais extremas, resistindo a longos períodos de seca e retornando ao metabolismo normal nas condições adequadas (Proctor, 2000; Proctor *et al.*, 2007).

4) *Fitogeografia*. Briófitas estão amplamente distribuídas no mundo, desde as regiões polares às áreas temperadas e tropicais, desde o deserto a ambientes submersos com água doce, embora não ocorram no ambiente marinho (Delgadillo & Cárdenas, 1990). Apresentam dispersão dos esporos a longas distâncias pelo vento, possuindo padrões fitogeográficos amplos, quando comparadas às angiospermas (van Zanten & Pócs, 1981; Heirinchs *et al.*, 2009).

Para que servem as briófitas?

Apesar do uso comercial das briófitas não impulsionar a economia mundial (ver Delgadillo & Cárdenas, 1990 e Glime, 2008), elas prestam diferentes serviços ambientais, essenciais para manutenção da estabilidade de muitos ecossistemas. Estão intimamente relacionadas com a dinâmica da maioria dos ecossistemas terrestres, sendo importantes na ciclagem de água e de nutrientes, como carbono e nitrogênio (Hallingbäck & Hodgetts, 2000; Turetsky, 2003; Glime, 2007). Desempenham um papel ecológico importante nas florestas tropicais úmidas, pois auxiliam no balanço hídrico do ecossistema, contribuindo na captação e manutenção da umidade atmosférica, e na prevenção da perda de água, pois possuem alta capacidade de retenção de água da chuva (Brito & Pôrto, 2000). Além de reguladoras do clima do interior das florestas, servem de habitat para pequenos organismos e, como plantas pioneiras, atuam na estabilização do substrato, inclusive em ambientes áridos e semi-áridos, como a Caatinga, onde formam os "biological soils crusts" (Glime, 2007; Reis, 2015). Os "biological soils crusts" são associações de cianobactérias, líquens e briófitas, típicas de ambientes secos, que contribuem na manutenção da estrutura e umidade do solo e na ciclagem de nutrientes, como nitrogênio e carbono, e fornecem importantes serviços para o aumento da resiliência de ecossistemas (Eldridge, 2000). Contribuem para o seqüestro de carbono, pois armazenam uma grande quantidade desse elemento em diferentes ecossistemas do mundo, como Tundra, Florestas de Coníferas e Florestas Tropicais Montanas (Singh, 2006).

Por não apresentarem cutícula em seus filídios, as briófitas estão diretamente expostas às condições ambientais e reagem de maneira previsível e mensurável a mudanças no seu ambiente, sendo por isso, utilizadas como bioindicadoras (Hallingbäck & Hodgetts, 2000; Vanderpoorten & Goffinet, 2009). Briófitas são excelentes indicadoras climáticas, pois reagem a fatores como temperatura e umidade, possuem ciclo de vida curto e dispersão por esporos (Frahm & Gradstein, 1991). São utilizadas no biomonitoramento direto ou indireto de distúrbios ambientais. O biomonitoramento direto envolve a quantificação dos níveis do poluente, ou de enzimas derivadas da

decomposição desse poluente, nos tecidos da planta. Por exemplo, o monitoramento da poluição e a bioacumulação de substâncias contaminantes (Nimis et al., 2002; Carballeira et al., 2006). Já o indireto, relaciona-se à detecção de alterações em parâmetros da comunidade (e.g. composição de espécies, abundância ou diversidade) em resposta a mudanças no ambiente (Vanderpooten & Goffinet, 2009). São exemplos de biomonitoramento indireto, a utilização de briófitas como indicadoras de distúrbios florestais (Gradstein et al., 2001), na avaliação dos efeitos da fragmentação de habitat (Zartman, 2003), na estimativa dos impactos do aumento da temperatura global (Ginac et al., 1998) e na caracterização de tipos vegetacionais (Frahm & Gradstein, 1991; Costa & Lima, 2005; Santos & Costa, 2010; Santos et al., 2014).

Considerações finais

Constatamos a existência de uma melhora na qualidade do conteúdo de briófitas presente em livros didáticos do Ensino Médio nos últimos anos, contudo boa parte desses livros ainda traz problemas teóricos, conceituais e poucos exemplos de táxons comuns em ambientes tropicais, além de escasso enfoque ecológico. É evidente o distanciamento do conhecimento gerado pela academia do conteúdo presente nos livros didáticos. O conhecimento sobre as briófitas do Brasil é hoje bem consolidado, embora ainda haja carência de taxonomistas em diferentes regiões do país. A formação de um cidadão consciente de seu papel ambiental requer que o conhecimento sobre diversidade, evolução e ecologia das primeiras plantas terrestres seja acessível para a sociedade brasileira. Ações nesse sentido vêm sendo tomadas ao longo dos anos, com a produção de manuais didáticos, como o “Manual para Estudo Prático de Bryophyta” (Bastos, 1996), o “Guia de Estudo de Briófitas: briófitas do Ceará” (Brito & Pôrto, 2000), o “Manual de Briologia” (Costa et al., 2010) e o manual disponível na internet “Briófitas” (Bordin, 2009); todos, contudo, voltados para o nível de graduação.

Este trabalho é parte de um projeto guarda-chuva, intitulado, “Ensino de Botânica: fluências e influências”, cujo foco é a falta de interesse acerca dos conteúdos de botânica por parte de alunos e professores da escola básica. O diagnóstico realizado servirá de base para a proposição de novos materiais didáticos que sirvam de instrumento de reflexão dos aspectos da realidade e estimulem a capacidade investigativa e formação científica dos alunos, tendo em vista os desafios atuais da Educação Básica no Brasil e a importância da Botânica para a compreensão de assuntos relacionados ao meio ambiente e, consequente, formação de uma consciência ambiental.

Referências bibliográficas

- BASTOS, C.J.P. & NUNES, J.M.C. 1996. Guia para Identificação de material botânico: I – manual para estudo prático de Bryophyta. Salvador, Gráfica da UNEB.
- BORCARD, D.; GILLET, F. & LEGENDRE, P. 2011. *Numerical Ecology with R*. New York, Springer.
- BORDIN, J. 2009. *Briófitas*. Disponível em http://www.biodiversidade.pgibt.ibot.sp.gov.br/Web/pdf/Briofitas_Jucara_Bordin.pdf. Acesso em 25 abr. 2015.

- BRASIL. 2011. Secretaria de Educação Básica. *Guia de livros didáticos: PNLD 2012: Biologia*. Brasília, Ministério da Educação.
- BRITO, A.E.R.M. & PÔRTO, K.C. 2000. *Guia de Estudos de Briófitas: briófitas do Ceará*. Fortaleza, EUFC.
- CARBALLEIRA, A.; FERNANDEZ, J.A.; ABOAL, J.R.; REAL, C. & COUTO, J.A. 2006. Moss: a powerful tool for dioxin monitoring. *Atmospheric Environment* 40: 5776-5786.
- CARDOSO-SILVA, C.B. & OLIVEIRA, A.C. 2013. Como os livros didáticos de biologia abordam as diferentes formas de estimar a biodiversidade? *Ciência & Educação* 19: 169-180.
- COSTA, D.P.; ALMEIDA, J.S.S.; SANTOS, N.D.; GRADSTEIN, S.R. & CHURCHILL, S.P. 2010. *Manual de Briologia*. Rio de Janeiro, Interciência.
- COSTA, D.P.; PORTO, K.C.; LUIZIPONZO, A.; ILKIU-BORGES, A. L.; BASTOS, C.J. P.; CAMARA, P.; PERALTA, D.; BOASBASTOS, S.V.; IMBASSAHY, C.A.A.; HENRIQUES, D.; SANTOS, N.D.; VAZ-IMBASSAHY, T.F. & CHURCHILL, S.P. 2011. Synopsis of the Brazilian moss flora: checklist, synonyms, distribution and conservation. *Nova Hedwigia* 93: 277-334.
- COSTA, D.P. & LIMA, F.M. 2005. Moss diversity in the tropical rainforest of Rio de Janeiro, Southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 28: 671-685.
- COSTA, D.P. & PERALTA, D.F. 2015. 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: 30 Mar. 2015
- CRANDAL-STOTLER, B.; STOTLER, R.E. & LONG, D.G. 2009. Morphology and classification of the Marchantiophyta. In: B. GOFFINET & A.J. SHAW (eds.). *Bryophyte Biology*. Cambridge University Press, New York. Pp. 1-54.
- DELGADILLO, M.C. & CÁRDENAS, S.A. 1990. *Manual de Briofitas*. 2ª ed. México: Instituto de Biología da Universidad Nacional Autónoma de México.
- ELDRIDGE, D.J. 2000. Ecology and management of biological soil crusts: recent developments and future challenges. *Bryologist* 103: 742-747.
- FERRI, M.G.; MENEZES, N.L. & MONTEIRO-SCANAVACCA, W.R. 1981. *Glossário ilustrado de botânica*. São Paulo: Nobel.
- FRACALANZA, Hilário. 1993. O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de Ciências no Brasil. 1993. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas.
- FRAHM, J-P. & GRADSTEIN, S.R. 1991. An altitudinal zonation of tropical rain forests using bryophytes. *Journal of Biogeography* 18: 669-678.
- GÉRARD, F. & ROEGERS, X. 1998. *Conceber e avaliar manuais escolares*. Porto, Porto Editora.
- GINAC, L.D.; NICHOLSON, B.J. & BAVLEY, S.E. 1998. The utilization of bryophytes in bioclimatic modeling: Predicted northward migration of peatlands in the Mackenzie River Basin, Canada, as a result of global warming. *The Bryologist* 101: 572-587.
- GLIME, J.M. 2007. *Bryophyte Ecology*. Volume 1. Physiological Ecology. Ebook sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists. Disponível em <http://www.bryoecol.mtu.edu/>. Acesso em 20 mar. 2015.
- GLIME, J.M. 2008. *Bryophyte Ecology*. Volume 5. Uses. Ebook sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists. Disponível em <http://www.bryoecol.mtu.edu/>. Acesso em 22 mar. 2015.
- GOFFINET, B. & SHAW, A.J. 2009. *Bryophyte Biology*. New York: Cambridge University Press.

- GOFFINET, B.; BUCK, W.R. & SHAW, A.J. 2009. Morphology and classification of the Bryophyta. In: B. GOFFINET & A.J. SHAW (eds.). *Bryophyte Biology*. New York, Cambridge University Press. Pp. 55-138.
- GRADSTEIN, S.P. & COSTA, D.P. 2003. The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 87: 1-301.
- GRADSTEIN, S.P.; CHURCHILLI, S.P. & SALAZAR-ALLEN, N. 2001. Guide to the Bryophytes of Tropical America. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 86: 1-577.
- HALLINGBÅCK, T. & HODGETTS, N. 2000. *Mosses, liverworts & hornworts: a status survey and conservation action plan for bryophytes*. IUCN, Gland.
- LAJOLO, M. 1996. Livro didático: um (quase) manual de usuário. *Em Aberto* 16:3-9.
- LIGRONE, R.; DUCKETT, J.G. & RENZAGLIA, K.S. 2012. Major transitions in the evolution of early land plants: a bryological perspective. *Annals of Botany* 109: 851-871.
- LOPES, W.R. & VASCONCELOS, S.D. 2012. Representação e distorções conceituais do conteúdo filogenia em livros didáticos de biologia do ensino médio. *Revista Ensaio* 14: 14-16.
- LUIZI-PONZO, A.P., BASTOS, C.J.P.; COSTA, D.P.; PÔRTO, K.C.; CÂMARA, P.E.; LISBOA, R.C.L. & VILASBOAS-BASTOS, S. (Orgs.) 2006. Glossarium Polyglotum Bryologiae: Versão Brasileira do Glossário Briológico. Juiz de Fora, Editora da Universidade Federal de Juiz de Fora.
- MAGALLÓN, S. 2009. Flowering plants (Magnoliophyta). In: S.B. HEDGES & S. KUMAR (eds.). *The Timetree of Life*. Oxford University Press, New York. Pp. 161-165.
- MAGALLÓN, S. & HILU, K.W. 2009. Land plants (Embryophyta). In: S.B. HEDGES & S. KUMAR (eds.). *The Timetree of Life*. Oxford University Press, New York. P.p. 133-137.
- MEGID-NETO, J. & FRACALANZA, H. 2003. O livro didático de Ciências: Problemas e Soluções. *Ciência & Educação* 9: 147-157.
- NIMIS, P.L.; FUMAGALLI, F.; BIZZOTO, A.; CODOGNO, M. & SKERT, N. 2002. Bryophytes as indicators of trace metal pollution in the River Brenta (NE Italy). *The Science of the Total Environment* 286: 233-242.
- NUNES, P.S. & CASSAVAN, O. 2011. As concepções históricas de sucessão ecológica e os livros didáticos. *Filosofia e História da Biologia* 6: 87-104.
- PÓCS, T. 1982. Tropical Forest Bryophytes. In: A.J.E. SMITH (ed.). *Bryophyte Ecology*. Chapman and Hall, London, New York. Pp. 59-103.
- PROCTOR, M.C.F. 2000. The bryophyte paradox: tolerance of desiccation, evasion of drought. *Plant Ecology* 151: 41-49.
- PROCTOR, M.C.F.; OLIVER, M.J.; WOOD, A.J.; ALPERT, P.; STARK, L.R.; CLEAVITT, N.L. & MISHLER, B.D. 2007. Desiccation-tolerance in bryophytes: a review. *The Bryologist* 110: 595-621.
- PROCTOR, M.C.F. & TUBA, Z. 2002. Poikilohydry and homoiohydric: antithesis or spectrum of possibilities? *New Phytologist* 156: 327-349.
- RAVEN, P.H.; EVERT R.F. & EICHHORN, S.E. *Biologia Vegetal*. 6ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan.
- REIS, T.R. 2015. *Diversidade, distribuição e conservação de Riccia L. (Ricciaceae, Marchantiophyta) no semiárido nordestino do Brasil*. Dissertação de Mestrado. Departamento de Botânica. Universidade Federal de Pernambuco.
- RENZAGLIA, K.S.; VILLAREAL, J.C. & DUFF, R.J. 2009. New insights into morphology, anatomy, and systematic of hornworts In: B. GOFFINET & A.J. SHAW (eds.). *Bryophyte Biology*. Cambridge University Press, New York. Pp. 138-171.

- SANTOS, N.D. & COSTA, D.P. 2010. Altitudinal Zonation of Liverworts in the Atlantic Forest, Southeastern Brazil. *The Bryologist* 113: 631-645.
- SANTOS, N.D.; COSTA, D.P.; KINOSHITA, L.S. & SHERPHERD, G.J. 2014. Windborne: Can liverworts be used as indicators of altitudinal gradient in the Brazilian Atlantic Forest? *Ecological Indicators* 36: 431-440.
- SHEPHERD, G.J. 2010. *FITOPAC 2.1*. Departamento de Botânica/UNICAMP.
- SINGH, M.K. 2006. Some aspects of accumulated carbon in few bryophyte-dominated ecosystems: a brief mechanistic overview. *Cereal Research Communications* 34: 37-40.
- TURETSKY, M.R. 2003. The role of bryophytes in carbon and nitrogen cycling. *The Bryologist* 106: 395-409.
- VAN ZANTEN, B.O. & PÓCS, T. 1981. Distribution and dispersal of Bryophytes. In: SCHULTZEMOTEL, W. (Ed.) *Advances in Bryology* 1. Pp. 479-562.
- VANDERPOORTEN, A. & GOFFINET, B. 2009. *Introduction to Bryology*. New York, Cambridge University Press.
- VASCONCELOS, S.D. & SOUTO, E. 2003. O livro didático de Ciências no ensino fundamental: proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. *Ciência & Educação* 9: 93-104.
- VILLMOARE, B.; KIMBEL, W.H.; SEYOUM, C.; CAMPISANO, C.J.; DIMAGGIO, E.N.; ROWAN, J.; BRAUN, D.R.; ARROWSMITH, J.R. & REED, K.E. 2015. Early Homo at 2.8 Ma from Ledi-Geraru, Afar, Ethiopia. *Science* 347(6228):1352-1355.
- WYATT, R. & ANDERSON, L.E. 1984. Breeding systems in bryophytes. In: A.F. DYER & J.G. DUCKETT, eds. *The experimental biology of bryophytes*. London, Academic Press. Pp. 39-64.
- ZARTMAN, C.E. 2003. Habitat fragmentation impacts on epiphyllous bryophyte communities in Central Amazonia. *Ecology* 84: 948-954.

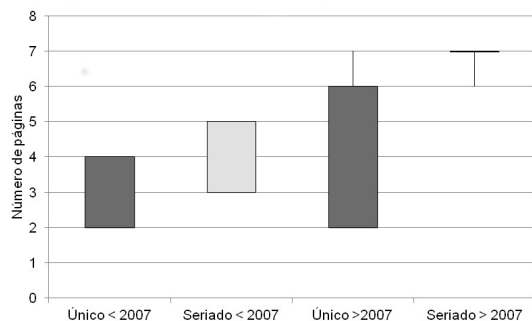


Figura 1. Número de páginas com conteúdo sobre introdução às plantas terrestres e “briófitas” nos tratamentos analisados (volume único x seriado, antes x depois do PNLEM/2007).

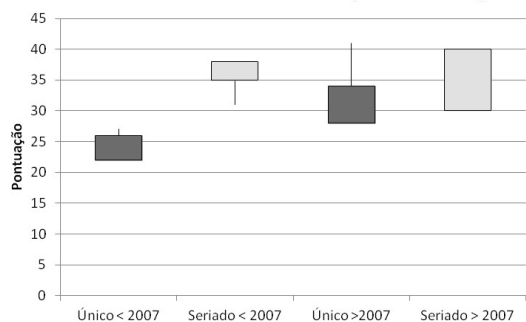


Figura 2. Pontuação geral obtida na avaliação dos eixos propostos por Vasconcelos & Souto (2003) nos tratamentos analisados (volume único x seriado, antes x depois do PNLEM/2007).

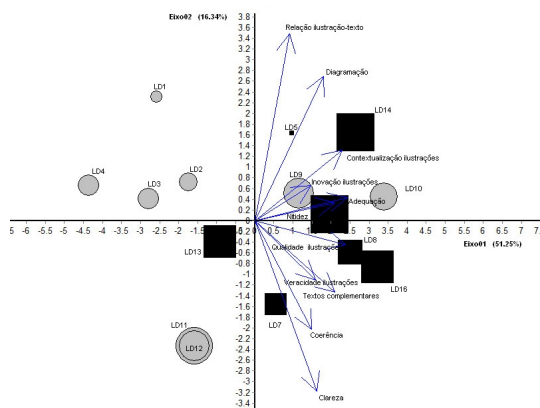


Figura 3. Diagrama de ordenação dos dois primeiros eixos da Análise de Componentes Principais. Círculos cinzas representam os livros de volume único e os quadrados pretos os livros seriados. O tamanho dos símbolos denota o ano de publicação.

Tabela 1. Descrição dos livros analisados incluindo o número de páginas dedicada aos assuntos "introdução às plantas" e "briófitas".

Tratamento	Sigla	Autores	Ano	Editora	Título	Páginas
U<2007	LD1	A. Uzunian e E. Biner	2001	Abra	Biologia	4
U<2007	LD2	S. Lopes	2004	Saraiva	Bio	3
U<2007	LD3	S. Linhares e F. Gewandzswajder	2005	Ática	Biologia Série Brasil	2
U<2007	LD4	J. A. Favareto e C. Mercadante	2005	Moderna	Biologia	2
S<2007	LD5	W. R. Paulino	1997	Ática	Biologia Atual	3
S<2007	LD6	S. Linhares e F. Gewandzswajder	2002	Afiliada	Biologia Hoje dos Seres Vivos	5
S<2007	LD7	C. Silva Júnior e S. Sasson	2005	Saraiva	Biologia	5
S<2007	LD8	S. Lopes	2006	Saraiva	Bio	5
U>2007	LD9	J. Laurence	2009	Mono Geração	Biologia	6
U>2007	LD10	S. Lopes	2008	Saraiva	Bio	7
U>2007	LD11	S. Linhares e F. Gewandzswajder	2012	Ática	Biologia	2
U>2007	LD12	S. Linhares e F. Gewandzswajder	2009	Ática	Biologia	2
S>2007	LD13	V. Mendonça e J. Laurence	2010	Mono Geração	Biologia	7
S>2007	LD14	J. M. Amabis e G. R. Martho	2012	Moderna	Biologia	7
S>2007	LD15	S. Linhares e F. Gewandzswajder	2012	Ática	Biologia Hoje	6
S>2007	LD16	S. Lopes e S. Rosso	2010	Saraiva	Bio	7

Tabela 2. Notas atribuídas aos parâmetros contidos nos eixos "conteúdo teórico" e "recursos visuais" propostos por Vasconcelos & Souto (2003) e pontuação geral obtida por cada livro analisado.

Livros	Adequação	Clareza	Coerência	Textos complementares	Qualidade ilustrações	Nitidez ilustrações	Relação ilustração-texto	Diagramação	Veracidade ilustrações	Contextualização ilustrações	Inovação ilustrações	Pontuação
LD1	2	1	2	1	3	3	3	4	2	3	2	26
LD2	3	2	2	2	3	4	2	3	1	3	2	27
LD3	2	1	3	2	2	3	3	2	3	3	2	26
LD4	1	1	3	1	2	2	3	2	2	3	2	22
LD5	3	2	3	4	3	4	4	4	2	4	2	35
LD6	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	31
LD7	3	3	4	3	4	4	2	3	2	3	2	33
LD8	4	3	3	4	4	4	2	4	4	4	2	38
LD9	3	2	3	4	4	3	2	4	2	4	3	34
LD10	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	41
LD11	2	3	3	3	3	3	1	2	3	3	2	28
LD12	2	3	3	3	3	3	1	2	3	3	2	28
LD13	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	30
LD14	4	2	3	3	4	4	4	4	4	4	3	39
LD15	3	3	3	4	4	4	3	4	3	4	2	37
LD16	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	40

ORIENTAÇÕES PARA AUTORES

1. PESQUISAS publica trabalhos de investigação científica e documentos inéditos em línguas de uso corrente na ciência.
2. Os autores são os únicos responsáveis pelas opiniões emitidas nos trabalhos assinados.
3. A publicação de colaborações espontâneas depende da aprovação da Comissão Editorial e todos os artigos serão avaliados pelo Conselho Científico e por Consultores Externos.
4. Os artigos devem ser redigidos em plataforma compatível com Microsoft Word (DOC ou RTF), com fonte Arial, corpo 10, parágrafos justificados à esquerda e à direita, espaço entre as linhas simples, em folha tamanho A4, utilize margens esquerda e direita de 4,25cm, superior e inferior de 5,4.
5. O artigo deve conter Resumo no mesmo idioma, 3 palavras-chave, além de uma versão em inglês do resumo (Abstract), nos mesmos padrões, e 3 Keywords.
6. Figuras, em preto e branco ou tons de cinza, devem ser indicadas no texto, e remetidas em anexo, fora do texto, na sequência em que aparecem, em formato JPG ou CDR – versão 12 ou anteriores, com resolução mínima de 300 dpi (pontos por polegadas). Largura máxima: 12cm; altura máxima 16cm. Figuras coloridas serão submetidas à avaliação do Editor.
7. As tabelas e os gráficos (em preto e branco) sem fundos coloridos ou sombreados, dados em caixa baixa, sem negritos, a não ser para algum destaque ocasional e muito importante, compatível com a plataforma Microsoft Excel (XLS). Podem estar inclusos no texto, e deverão ter largura máxima da mancha de texto, sempre com orientação da página no formato retrato. O dados, no corpo da tabela, deverão estar em fonte Arial, corpo 08, podendo os títulos estarem em Arial corpo 10.
8. As legendas das figuras devem ser inseridas após as referências bibliográficas.
9. O título do trabalho sintético e em caixa alta, com o nome de gêneros e espécies em itálico e os nomes dos grupos sistemáticos a que pertencem entre parêntesis.
10. Logo abaixo do título, o nome do(s) autor(es), com a indicação da titulação máxima, instituição, endereço e e-mail, em nota de rodapé. Não haverá outras notas de rodapé em todo o texto.
11. Todos os subtítulos em caixa baixa e negrito.
12. No corpo do texto serão escritos em itálico os nomes científicos (gênero e espécie), as palavras estrangeiras e latinas, quando aplicável. Evitar o uso do negrito.
13. As citações bibliográficas, no texto, serão feitas de acordo com o seguinte modelo: Cronquist (1981); (Cronquist, 1981:81); ou (Barroso, 1978; Cronquist, 1981). No caso de mais de três autores: Holmgren et al., (1990). Somente as obras citadas no texto constituirão as referências bibliográficas.
14. Na listagem das obras citadas no texto os sobrenomes dos autores são escritos em caixa alta, títulos de livros, revistas e/ou coletâneas em itálico, as diversas palavras dos títulos em minúscula, com as devidas exceções para línguas estrangeiras. Embora na grafia das revistas e coletâneas se possam usar as abreviações da World List of International Scientific Periodicals, é preferível usar os títulos sem abreviar.
 - a. Modelo para citar livro:
RAMBO, B. 1956. A fisionomia do Rio Grande do Sul. 2ª ed. Porto Alegre, Livraria Selbach.
 - b. Para artigo de revista:
MARCHIORETTO, M.S. 1989. A família Phytolaccaceae no Rio Grande do Sul. Pesquisas, Botânica 40:25-67.
 - c. Para documentos On-line:
ARNT, F.V. As pinturas rupestres como testemunho de ocupação pré-colonial em Tibagi, Paraná. Disponível em <http://www.anchietano.unisinos.br/tibagi.htm>. Acesso em 25 abr. 2005.
15. Os artigos devem ser remetidos via correio eletrônico para o endereço revistabotanica@unisinos.br.

MUSGOS DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DO MUNICÍPIO
DE VITÓRIA DA CONQUISTA, BAHIA, BRASIL
Aline Matos de Souza

HEPÁTICAS (MARCHANTIOPHYTA) EPÍFITAS DE DUAS ÁREAS DE FLORESTA ATLÂNTICA
NO ESTADO DA BAHIA, BRASIL

Luciana Carvalho dos Reis, Hermeson Cassiano de Oliveira & Cid José Passos Bastos

COMPOSIÇÃO E ASPECTOS DE COMUNIDADES DE BRIÓFITAS DA REGIÃO DA CHAPADA
DIAMANTINA, BRASIL

*Rosinaldo Pereira Correia, Joice de Argolo Nascimento, Janaína da Purificação Santos Batista,
Mércia Patrícia Pereira Silva & Emília de Brito Valente*

ANÁLISE COMPARATIVA DE BRIÓFITAS URBANAS DA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DE
SÃO PAULO COM DEMAIS TRABALHOS EM DIFERENTES FITOFISIONOMIAS BRASILEIRAS

Dimas Marchi do Carmo, Eduardo Custódio Gasparino & Denilson Fernandes Peralta

OS GÊNEROS *CALYMPERES* E *SYRRHOPODON* (CALYMPERACEAE, BRYOPHYTA) EM
FLORESTA ATLÂNTICA DO NORDESTE BRASILEIRO: ASPECTOS REPRODUTIVOS E
DISTRIBUIÇÃO

Adaisés Simone Maciel-Silva, Renata Silva Farias, Kátia Cavalcanti Pôrto

REPRODUÇÃO SEXUADA DE *FABRONIA CILIARIS* (BRID.) BRID. VAR. *POLYCARPA* (HOOK.)
W.R. BUCK (FABRONIACEAE, BRYOPHYTA) NA CAATINGA: UM ESTUDO DE CASO NO
BOQUEIRÃO DA ONÇA, BAHIA, BRASIL

Elaine Maiara Bonfim Nunes, Maria Jaciane de Almeida Campelo, Adaisés Simone Maciel Silva

PALINOLOGIA DE ESPÉCIES SELECIONADAS DA FAMÍLIA POTTIACEAE (BRYOPHYTA)

Raquel Saar Rodrigues & Andréa Pereira Luiz-Ponzo

O QUE ENSINAMOS SOBRE AS PRIMEIRAS PLANTAS TERRESTRES: ANÁLISE DE LIVROS
DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO

Nívea Dias dos Santos, Natália Ferreira da Silva, Tiago Pinheiro de Oliveira