

UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE DE
ECOSSISTEMAS COSTEIROS E MARINHOS

ZÉLIA RODRIGUES DE MELLO

TAXONOMIA E ECOLOGIA DE BRIÓFITAS URBANAS NA CIDADE DE
SANTOS, SÃO PAULO, BRASIL

Santos – SP

2013

ZÉLIA RODRIGUES DE MELLO

**TAXONOMIA E ECOLOGIA DE BRIÓFITAS URBANAS NA CIDADE DE
SANTOS, SÃO PAULO, BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade Santa Cecília como parte dos requisitos para obtenção de título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Ecossistemas Costeiros e Marinhos, sob orientação de Profa. Dra. Olga Yano e Prof. Dr. Fábio Giordano

Santos/SP

2013

Autorizo a reprodução parcial ou total deste trabalho, por qualquer que seja o processo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da
Universidade Santa Cecília

MELLO, Zélia Rodrigues de
Taxonomia e Ecologia de Briófitas Urbanas na Cidade de Santos, São Paulo,
Brasil/Zélia Rodrigues de Mello. Santos/SP, 2013.
92 p. il.

Inclui bibliografia.

Orientador: Olga Yano e Fábio Giordano. Dissertação de Mestrado (Pós-Graduação). Universidade Santa Cecília.

1. Briófitas urbanas. 2. Santos/SP. 3. Anthocerotophyta. 4. Marchantiophyta. 5. Bryophyta. I. Título. II. Universidade Santa Cecília.

Autorizo a reprodução parcial ou total deste trabalho, por qualquer que seja o processo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos.

Assinatura

Santos ____/____/____

ZÉLIA RODRIGUES DE MELLO

TAXONOMIA E ECOLOGIA DE BRIÓFITAS URBANAS NA CIDADE DE
SANTOS, SÃO PAULO, BRASIL

Trabalho de Mestrado apresentado como exigência parcial para obtenção do
título de Pós-Graduado (*Stricto sensu*) em Ecologia junto a Universidade Santa
Cecília

Data da aprovação: ____/____/____.

Dra. Mutuê Toyota Fujii

Dra. Olga Yano

Dr. Fábio Giordano

COMENTÁRIO DO(S) AVALIADOR (ES)_____

DEDICATÓRIA

*A MINHA FAMÍLIA POR TODO AMOR E
CARINHO!*

AGRADECIMENTOS

A Deus e todas as formas de energia da natureza onde sempre vou buscar força para minha vida.

À Universidade Santa Cecília de Santos, São Paulo (UNISANTA) pela oportunidade de realização do mestrado e assim crescer profissionalmente.

A minha querida orientadora e amiga Dra. Olga Yano por seus preciosos ensinamentos nesses 26 anos de convivência, muito obrigada, sem você não conseguiria e nem seria a profissional que sou.

Ao querido amigo e orientador Dr. Fábio Giordano, que sempre me incentivou a realizar o mestrado, por seus ensinamentos ecológicos e pelas conversas de apoio nos momentos em que ficava sem palavras.

A Dra. Mutuê Toyota Fujii por seus ensinamentos ao longo de minha trajetória profissional e por aceitar participar da banca examinadora.

Aos meus pais Otilia Rodrigues de Mello (in memoriam) e Wantuyl de Mello a eles devo tudo o que sou.

Meu querido e amado irmão Zenilton Rodrigues de Mello que acreditou e realizou meu sonho de ser bióloga.

Companheiro amado Anderson Cunha Morgado, sempre incentivando com carinho e muita paciência, e que acabou se tornando botânico por osmose.

Meus filhos Gustavo Rodrigues de Mello e Bruna Rodrigues Morgado, por sempre apoiarem minha trajetória com muito amor. Ao meu netinho que está chegando e virá com muita saúde. A Nina por fazer companhia e sempre cuidar de minha segurança nas longas madrugadas de elaboração desse trabalho.

A sobrinha Aline Melo de Abreu por ajudar muito na revisão dos textos e tabelas..

Aos irmãos Zilda Rodrigues de Mello, Zoaines Rodrigues de Mello e sobrinho Felipe Melo de Abreu, meus afilhados Daniela Melo de Abreu, Thalita Franzo, Leonardo Campos Rodrigues de Mello e Lucas Morgado Soares por todo apoio.

A grande amiga Elisabete Lopes, por suas observações sempre pertinentes e por não ter deixado essa bióloga ao relento em São Paulo.

Ao Dr. Denilson F. Peralta pesquisador do Instituto de Botânica de São Paulo, por suas preciosas contribuições tanto na bibliografia, como, me salvando ao confeccionar o corte de uma hepática talosa.

Ao coordenador Marcos Tadeu e professores do mestrado por seus ensinamentos. Aos colegas de classe em especial Nogueira, Duarte, Leite, Valéria, Assis por nossas trocas de conhecimentos.

Ao amigo Alvaro Reigada por seu constante incentivo.

Aos queridos amigos do laboratório de ecotoxicologia Aldo Ramos, Augusto Cezar, Camilo Seabra Pereira e Fernando que sempre me apoiaram com muito carinho.

Ao Dr. Milton Teixeira (in memoriam) Chanceler da UNISANTA que acreditou em meu trabalho desde meus tempos de aluna na graduação.

As queridas amigas, Reitora Dra. Silvia Angela Teixeira Penteado e Presidente Dra. Lúcia Maria Teixeira Furlani da UNISANTA que apostaram e acreditaram sempre em meu trabalho.

Ao meu amigo e companheiro de trabalho Paulo de Salles Penteado Sampaio por ter participado da banca de qualificação e pelas constantes contribuições durante o processo de contextualização da minha dissertação. Suas observações foram muito valiosas.

Ao amigo e companheiro de trabalho Antonio Aires da Cunha Filho sempre com uma palavra de conforto e carinho, nos momentos difíceis.

Ao Dr. Antonio Salles Penteado por ter insistido e batido o martelo “Voce fará o Mestrado”. “E não se fala mais nisso”. Obrigada você tinha razão.

Aos amigos Silvio, Eli, Camila, Rene, Josi, Maurea, Alexandre, Ines, Décio, Luciana, Roberto, Cynthia, Andrea, Dagmar, Jorge, Delmar, por entenderem e apoiarem em todos os meus momentos de loucura, muita loucura.

Ao querido amigo Jonas Canno (in memoriam), por me apresentar todos os cantinhos do Jardim Botânico Municipal de Santos “Chico Mendes” e sua eterna amizade.

André Olmos, amigo de todos os momentos, por ter paciência nas longas coletas com sol escaldante em nossas cabeças e muitos mosquitos. Obrigada também por todos os cafezinhos.

A Prefeitura Municipal de Santos, São Paulo, por autorizar a realização das coletas.

Luciana Romanelli e Rafael Barbosa por me acompanhar nas coletas no Bairro Centro e Ponta da Praia. Rafael Barbosa obrigada por ajudar na identificação e preparação das amostras, como também em cadastrá-las no sistema Brahms

(Botanical Research and Herbarium Management Systems). Serginho Ashe, obrigada pelos gráficos e tabelas.

A Fundação Lusiada e seus dirigentes, como também aos meus queridos aluninhos do Colégio e Faculdades UNILUS, vocês fizeram a diferença.

A todos aqueles que sempre torceram por mim, mesmo os que não foram citados, meu profundo agradecimento e carinho. Que a natureza cuide muito bem de todos.

Menor que meu sonho não posso ser.
Lindolf Bell

RESUMO - (Taxonomia e Ecologia de Briófitas urbanas na cidade de Santos, São Paulo, Brasil). Na cidade de Santos, São Paulo, foram selecionadas três áreas para o levantamento e estudo ecológico de briófitas urbanas. As áreas apresentam diferentes influências antrópicas, com diferentes graus de movimento de pessoas, automóveis e caminhões. Foram encontradas 430 amostras com 59 táxons, uma subespécie e duas variedades, pertencentes a 34 gêneros e 22 famílias. Anthocerotophyta está representada por duas espécies, dois gêneros e duas famílias; Marchantiophyta, por 28 táxons, 12 gêneros e seis famílias e, Bryophyta por 29 táxons, 20 gêneros e 14 famílias. As famílias com maior número de espécies são Lejeuneaceae (15 espécies em 7 gêneros), Jubulaceae (7 espécies em um gênero), Bryaceae (6 espécies em 2 gêneros), e as demais famílias com menos de cinco espécies em um, dois ou três gêneros. São citadas sete novas ocorrências para o Estado de São Paulo. Em comparação com outros estudos de briófitas urbanas desenvolvidos no Brasil, a cidade de Santos apresenta espécies comuns ou mais bem adaptadas a estas áreas e que coincide também com as encontradas em outros trabalhos. Entre as três áreas estudadas na cidade de Santos, as espécies *Frullania ericoides* (Nees) Mont., *F. neesii* Lindenb., *Lejeunea flava* (Sw.) Nees, *Erpodium glaziovii* Hampe e *Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) E. Britton são comuns. As observações demonstram que a diversidade maior de espécies está entre as áreas mais protegidas, com maior número de árvores e áreas verdes e menor movimentação de pessoas, automóveis e caminhões. A comparação das três áreas também se deu na escala temporal de pouco mais de uma década (2000-2012), demonstrando maior alteração de espécies e famílias nas localidades em que houve mais alterações da configuração arquitetônica do local devido a reurbanização e ao aparecimento de novos espaços de construção para o recrutamento de espécies (Bairro da Ponta da Praia).

PALAVRAS-CHAVE: briófitas urbanas, Santos/SP, Anthocerotophyta, Marchantiophyta, Bryophyta

ABSTRACT – (Taxonomy and ecology of urban bryophytes in city of Santos, SP, Brazil). In the city of Santos, São Paulo, three areas were selected for an urban bryophytes survey and ecological study. The areas selected have different anthropogenic influences, with different degrees of movement of people, cars and trucks. 430 samples we found with 59 species, subspecies and two varieties, belonging to 34 genera and 22 families. Anthocerotophyta is represented by two species, two genera and two families; Marchantiophyta for 28 species, 12 genera and six families and 29 species of Bryophyta, two varieties and subspecies, 20 genera and 14 families. The families with the largest number of species are Lejeuneaceae (15 species in 7 genera), Jubulaceae (7 species in one genus), Bryaceae (6 species in two genera), and other families with less than five species in one, two or three genera. Seven new records are mentioned to the state of São Paulo. Compared to other studies of urban bryophytes developed in Brazil, the city of Santos presents common species better adapted to these areas coinciding with those data found by other studies. Among the three studied areas in the city of Santos, species *Frullania ericoides* (Nees) Mont., *F. neesii* Lindenb., *Lejeunea flava* (Sw.) Nees, *Erpodium glaziovii* Hampe and *Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) E. Britton are common. The observations show that the greatest diversity of species is among the most protected areas, with the highest number of trees and green areas with less movement of peoples, cars and trucks. The comparison of the three areas also occurred on the time scale of just over a decade (2000-2012), showing a greater change of species and families composition in the localities in which there were more changes in the architectural configuration of the site due re-urbanized areas and due to new building structures providing new spaces for species settlement (Ponta da Praia neighborhood).

Key words: urban bryophytes, Santos/SP, Anthocerotophyta, Marchantiophyta, Bryophyta

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Lista das briófitas encontradas nos substratos das áreas do estudo	68
TABELA 2 - Ocorrência das espécies	71
TABELA 3 - Ocorrência de famílias nos diferentes locais de amostras e nos respectivos anos	72
TABELA 4 - Ocorrência de amostras por espécies	73

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Divisão de briófitas	16
FIGURA 2 - Localização do município de Santos/São Paulo	21
FIGURA 3 - Localização das áreas do estudo	22
FIGURA 4 - Área Centro	23
FIGURA 5 - Ponta da Praia	24
FIGURA 6 - Jardim Botânico Municipal de Santos "Chico Mendes"	25
FIGURA 7 - Comparação entre cada área nos dois períodos de coleta	65
FIGURA 8 - Dendograma comparativo da similaridade entre as amostras medidas através da distância Euclidiana tendo por descritor dos locais e tempo das espécies	75
FIGURA 9 - Dendograma comparativo da similaridade entre as amostras medidas através da distância Euclidiana tendo por descritor dos locais e tempo das famílias	75
FIGURA 10 - Ocorrência de espécies nas áreas estudadas	77

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
1.1. CARACTERIZAÇÕES GERAIS DAS BRIÓFITAS	16
1.2. ESTUDOS DE BRIÓFITAS URBANAS	18
1.3. OBJETIVO GERAL	20
1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
1.5. JUSTIFICATIVA	20
2. MATERIAL E MÉTODOS	21
2.1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO E DAS ÁREAS DE ESTUDO	21
2.2. REGIÃO DO CENTRO DA CIDADE	22
2.3. REGIÃO DA PONTA DA PRAIA	23
2.4. JARDIM BOTÂNICO MUNICIPAL DE SANTOS	24
2.5. MÉTODOS DE COLETA E TRATAMENTO DAS AMOSTRAS	25
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
3.1. AVALIAÇÃO TAXONÔMICA	27
ANTHOCEROTOPHYTA	27
Anthocerotaceae	27
<i>Anthoceros punctatus</i> L.	27
Notothyladaceae	28
<i>Phaeoceros laevis</i> (L.) Prosk.	28
MARCHANTIOPHYTA	28
Aneuraceae	28
<i>Riccardia chamedryfolia</i> (With.) Grolle	28
<i>Riccardia digitiloba</i> (Spruce ex Steph.) Pagán	29
Balantiopsidaceae	29
<i>Neesioscyphus argillaceus</i> (Nees) Grolle	29
Chonecoleaceae	29
<i>Chonecolea doellingeri</i> (Nees) Grolle	29
Jubulaceae	31
<i>Frullania brasiliensis</i> Raddi	31
<i>Frullania caulisequa</i> (Nees) Nees	32
<i>Frullania ericoides</i> (Nees) Mont.	32
<i>Frullania glomerata</i> (Lehm. & Lindenb.) Mont.	34
<i>Frullania neesii</i> Lindenb.	35
<i>Frullania riojaneirensis</i> (Raddi) Ångstr.	37
<i>Frullania vitalli</i> Yuzawa & Hattori	37
Lejeuneaceae	37
<i>Cheilolejeunea rigidula</i> (Mont.) R.M. Schust.	37
<i>Cololejeunea minutissima</i> (Smith) Schiffn. sbsp. <i>myriocarpa</i> (Nees & Mont.)	38
R.M. Schust.	38
<i>Drepanolejeunea mosenii</i> (Steph.) Bischler	38
<i>Lejeunea capensis</i> Gottsche	38
<i>Lejeunea flava</i> (Sw.) Nees	38
<i>Lejeunea laetevirens</i> Nees & Mont.	42
<i>Lejeunea phyllobola</i> Nees & Mont.	42

. <i>Lejeunea rionegrensis</i> Spruce	43
<i>Leucolejeunea conchifolia</i> (A. Evans) A. Evans	43
<i>Leucolejeunea uncinata</i> (Lindenb.) A. Evans	44
<i>Mastigolejeunea auriculata</i> (Wilson) Schiffn.	44
<i>Microlejeunea bullata</i> (Taylor) Steph.	44
<i>Microlejeunea cystifera</i> Herzog	45
<i>Schiffneriolejeunea polycarpa</i> (Nees) Gradst.	45
Ricciaceae	45
<i>Riccia fruchartii</i> Steph.	45
<i>Riccia stenophylla</i> Spruce	46
BRYOPHYTA	46
Bartramiaceae	46
<i>Philonotis hastata</i> (Duby) Wijk & Margad.	46
<i>Philonotis uncinata</i> (Schwägr.) Brid.	46
Bryaceae	47
<i>Bryum argenteum</i> Hedw.	47
<i>Bryum cellulare</i> Hook. ex Schwägr.	47
<i>Bryum chryseum</i> Mitt.	48
<i>Bryum leptocladon</i> Sull.	48
<i>Gemmabryum exile</i> (Dozy & Molk.) J.R. Spence & H.P. Ramsay	48
<i>Gemmabryum radiculosum</i> (Brid.) J.R. Spence & H.P. Ramsay	48
Dicranaceae	49
<i>Campylopus heterostachys</i> (Hampe) A. Jaeger	49
<i>Dicranum frigidum</i> Müll. Hal.	49
Erpodiaceae	49
<i>Erpodium glaziovii</i> Hampe	49
Fabroniaceae	51
<i>Fabronia ciliaris</i> (Brid.) Brid. var. <i>ciliaris</i>	51
<i>Fabronia ciliaris</i> (Brid.) Brid. var. <i>polycarpa</i> (Hook.) W.R. Buck	51
Fissidentaceae	52
<i>Fissidens flaccidus</i> Mitt.	52
<i>Fissidens palmatus</i> Hedw.	52
<i>Fissidens pellucidus</i> Hornsch.	53
Funariaceae	53
<i>Physcomitrium subsphaericum</i> Schimp. ex Müll. Hal.	53
Hypnaceae	53
<i>Chryso-hypnum diminutivum</i> (Hampe) W.R. Buck	53
<i>Isopterygium tenerifolium</i> Mitt.	54
<i>Isopterygium tenerum</i> (Sw.) Mitt.	54
Leskeaceae	55
<i>Haplocladium microphyllum</i> (Hedw.) Broth.	55
Myriniaceae	56
<i>Helicodontium capillare</i> (Hedw.) A. Jaeger	56
Octoblepharaceae	56
<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw.	56
Pilotrichaceae	57
<i>Callicostella pallida</i> (Hornsch.) Ångstr.	57
Pottiaceae	57
<i>Barbula indica</i> (Hook.) Spreng. ex Steudel.	57
<i>Hyophila involuta</i> (Hook.) A. Jaeger	58

<i>Hyophiladelphus agrarius</i> (Hedw.) R.H. Zander	58
Sematophyllaceae	58
<i>Meiothecium boryanum</i> (Müll. Hal.) Mitt.	58
<i>Sematophyllum subpinnatum</i> (Brid.) E. Britton	59
<i>Sematophyllum subsimplex</i> (Hedw.) Mitt.	64
 3.2. AVALIAÇÃO ECOLÓGICA E TABELAS COMPARATIVAS DE OCORRÊNCIA	 64
3.2.1. REPRESENTATIVIDADE	64
3.2.2. SUBSTRATO	66
3.2.3. SIMILARIDADE FLORÍSTICA	69
3.2.4. FREQUÊNCIA	69
3.2.5. COMPARAÇÃO COM OUTROS TRABALHOS DE BRIÓFITAS URBANAS NO BRASIL	76
3.2.6. COMPARAÇÃO ENTRE AS TRÊS ÁREAS DE ESTUDO	77
 4. CONCLUSÕES	 78
 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	 80

1. INTRODUÇÃO

1.1. Características gerais das briófitas.

As briófitas são vegetais que formam o segundo maior grupo de plantas terrestres, depois das plantas vasculares, com cerca de 17.800 espécies, sendo 3.980 espécies ocorrem na América Tropical (GRADSTEIN *et al.*, 2001) e 2.961 espécies no Brasil, distribuídas em 111 famílias e 450 gêneros (YANO & PERALTA, 2007). Compreendem um grupo parafilético em relação às plantas vasculares, estando representadas por três divisões: Anthocerotophyta para antóceros (STOTLER & CRANDALL-STOTLER, 2005), Marchantiophyta para as hepáticas (CRANDALL-STOTLER & STOTLER, 2000) e Bryophyta para musgos (BUCK & GOFFINET, 2000) (Figura 1). Os antóceros apresentam organização talosa, com rizóides unicelulares, esporófito sem seta, apresentando pseudoelatórios e columela, abertura da cápsula se dá gradualmente do ápice para a base em duas valvas. (GRADSTEIN *et al.*, 2001; CRANDALL-STOTLER *et al.*, 2009).

As hepáticas podem ser talosas ou folhosas, achatadas dorsiventralmente, 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 elatórios (GRADSTEIN *et al.* 2001; CRANDALL-STOTLER *et al.*, 2009).

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

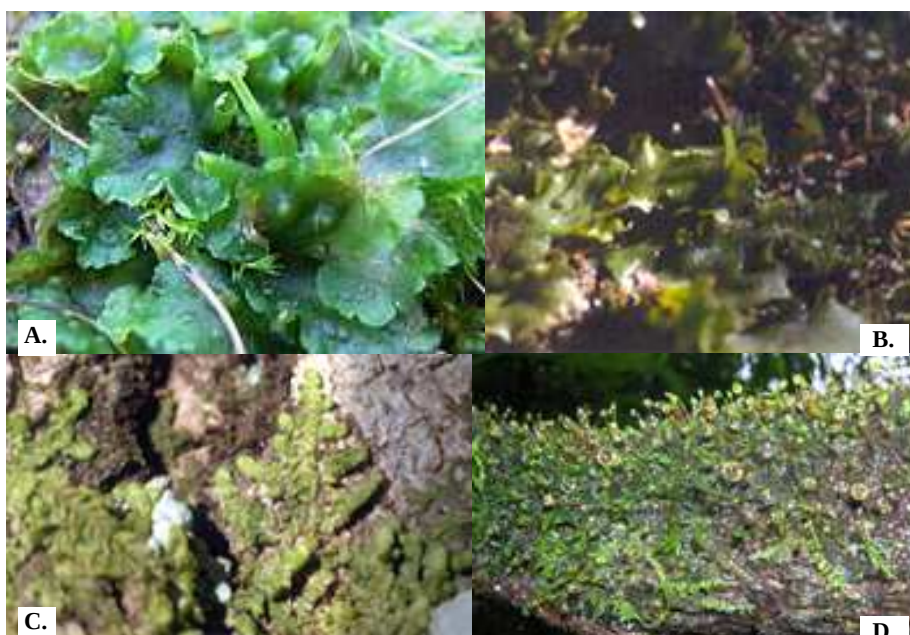


Figura 1. Divisão de briófitas. A. Anthocerotophyta. Foto: www.wikipedia.com. B. e C. Marchantiophyta. Foto: O. Yano. e D. Bryophyta. Foto: Z. Mello.

As briófitas são abundantes nos ambientes úmidos das florestas pluviais atlânticas até áreas mais secas de cerrado, caatinga e deserto, como também em habitats aquáticos e áreas urbanas.

Segundo Delgadillo & Cárdenas (1990), são vegetais que toleram condições ambientais extremas, estão amplamente distribuídas pelo mundo, desde ambientes árticos, tundra e florestas boreais até florestas tropicais, ambientes submersos, cavernas escuras e rochas expostas, tolerando também aspersão de água salgada, mas nunca sendo encontradas em ambiente marinho. Crescem em diversos substratos tais como troncos vivos ou em decomposição, húmus, superfícies de rocha, solos argilosos, arenosos ou calcários, sobre folhas vivas e outros materiais orgânicos ou introduzidos pelo homem. Em áreas urbanas podem ocorrer sobre telhados, muros e calçadas (FRAHM, 2003).

Economicamente as briófitas são importantes, pois servem de alimento para peixes. Na China são usadas no tratamento de doenças cardiovasculares e fabricação de antibióticos (PINHEIRO *et al.*, 1989). As espécies de *Sphagnum* são usadas em floricultura como meio de cultivo, aditivo para o solo e ainda na fabricação do papel, materiais de construção, isolante térmico e substituindo o algodão com eficiência, além de absorvente apresenta ação antisséptica.

Utilizadas na horticultura como aditivos no solo, meio para germinação de sementes, em vasos de bonsai para retenção da umidade e estabilidade do solo, em jardinagem e em aquários, por proporcionarem oxigênio aos peixes e substrato para a deposição dos ovos (ANDO & MATSUO, 1984).

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, formando tapetes que recobrem determinadas áreas, 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).

Filgueiras & Pereira (1993) comenta que são plantas com grande potencial bioindicador, estando diretamente relacionadas com a qualidade do ar e alterações decorrentes da urbanização, mesmo existindo vários métodos que permitem avaliar a concentração e efeitos contaminantes no meio ambiente, a bioindicação tem sido o método mais usado nas últimas décadas.

De acordo com 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; controlam a erosão do solo, a umidade do ar, inundações; são bons indicadores ambientais, como da qualidade do solo em florestas, das condições de pH, da presença de cálcio, da altitude, de depósitos minerais, como minérios do cobre, zinco, ferro e chumbo, de fontes de enxofre, de poluição da água e do ar.

Por suas características anatômicas as briófitas apresentam sensibilidade específica aos poluentes, sendo bons indicadores de poluição. Os poluentes atmosféricos são responsáveis pelo desaparecimento de várias espécies e pelo empobrecimento das comunidades briofíticas em áreas urbanas e industriais. A sensibilidade das briófitas demonstrou ser superior à das plantas vasculares e não inferior à dos líquens.

As briófitas são plantas com grande potencial bioindicador, estando diretamente relacionadas com a qualidade do ar, bem como com alterações decorrentes da urbanização (CÂMARA *et al.*, 2003).

1.2. Estudos de briófitas urbanas

As briófitas são plantas criptogâmicas, caracterizam-se por uma estrutura simples, devido à ausência de sistema vascular e lignina. Possuem pequeno porte e apresentam um ciclo de vida único entre as plantas terrestres, com dominância do gametófito que é haplóide, clorofilado folhoso ou taloso e esporófito diplóide, é transitório e dependente do gametófito. Estudos com briófitas urbanas são relevantes, pois fornecem dados sobre a ocorrência e distribuição geográfica de espécies que suportam o convívio com a ocupação humana. Assim apresentam dados importantes para subsidiar futuras pesquisas (YANO & CÂMARA, 2004).

Poucos são os trabalhos feitos em relação às briófitas urbanas no Brasil, sendo que entre os principais estudos brasileiros, podem ser apontados os de Hell (1969) que realizou um levantamento das briófitas talosas de São Paulo e arredores; Vital (1980) que 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) que estudaram espécies de briófitas da cidade de Rio Claro/SP, Bastos & Yano (1993)

inventariram musgos da zona urbana de Salvador/BA, Lisboa & Ilkiu-Borges (1995) estudaram a brioflora urbana de Belém, Pará, indicando seu potencial como indicadores 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, respectivamente, 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) que estudaram os musgos urbanos do Recanto das Emas/ DF, Yano & Câmara (2004) que fizeram um levantamento das Briófitas da cidade de Manaus/Amazonas, Carvalho & 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, Vital & Bononi (2006) fizeram levantamento das briófitas ocorrentes sobre tumbas em cemitérios da região metropolitana de São Paulo, Bordin & Yano (2009) que 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. Ainda, Oliveira e Silva *et al.* (2002), relatam sobre aspectos ecológicos de briófitas em áreas preservadas da Mata Atlântica, Leblanc & Raio (1974) que fizeram a revisão de literatura sobre briófitas com respeito a poluição do ar.

1.3. OBJETIVO GERAL

Avaliar a influência da taxonomia e a ecologia de briófitas urbanas em três áreas na cidade de Santos, São Paulo, Brasil, em dois períodos de tempo distintos, separados por mais de uma década.

1.4. Objetivos específicos

- verificar a distribuição das briófitas que crescem em três áreas na cidade de Santos;
- contribuir para o conhecimento da brioflora da cidade de Santos.

1.4. Justificativa

O trabalho é importante pela carência de estudos e inventários da brioflora em parques e áreas urbanas sendo pertinente a realização de mais estudos na área para ampliar o conhecimento da ecologia das espécies de ocorrência predominantemente urbanas.

A ecologia de briófitas urbanas precisa ser melhor investigada para a compreensão da biodiversidade deste grupo vegetal em relação as alterações antrópicas provocadas no ambiente urbano, sobretudo na configuração espacial do substrato artificial no qual as briófitas crescem.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Caracterização geral do município e das áreas do estudo

O município de Santos ($23^{\circ}56'13,16''$ S, $46^{\circ}19'30,34''$ W) está localizado no litoral do estado de São Paulo entre a serra e o mar. Abrange uma área de 271 km^2 , sendo $39,4\text{ km}^2$ na ilha de São Vicente e $231,6\text{ km}^2$ no continente. Formado por praias, planícies, morros e encostas, drenados por rios que em sua maioria nascem na Serra do Mar. Originalmente toda a região era coberta pela vegetação litorânea: Manguezais, Mata de Restinga e Mata Atlântica de Encosta. Está limitada ao norte por Santo André e Moji das Cruzes; ao sul pelo Oceano Atlântico e Ilha de Santo Amaro (Guarujá); a leste por Bertioga e a oeste por Cubatão e São Vicente (Figura 2).



Figura 2. Localização do município de Santos/São Paulo. Fonte: mapa retirado de saopaulomesomicromunicipip.svg. (05/09/2012).

Apresenta altitude que raramente ultrapassa os 20 metros acima do nível do mar, a temperatura média anual é cerca de 20°C , registrando extremas de 39°C e mínimas inferiores à 10°C . O índice pluviométrico é elevado, prevalecendo o clima quente e úmido, tipicamente tropical. Com população aproximada de 419.400 habitantes (IBGE, 2012).

Nesse estudo, foram selecionadas três áreas com maior ou menor influência antrópica: Região do Centro da cidade (CENTRO), área fortemente antropizada, com intenso movimento de pessoas e veículos principalmente caminhões; Região da Ponta da Praia (PONTA DA PRAIA) área antropizada, situado ao leste do município, local residencial e comercial com média movimentação de veículos e Jardim Botânico Municipal de Santos “Chico Mendes” (JBCM), situado em bairro residencial, área também antropizada, porém em intensidade menor que as duas acima, toda a vegetação do local é protegida por muros (Figura 3).



Figura 3. Localização das áreas do estudo. Fonte: maps.google.com.br. (5/9/2012).

2.2. Região do Centro da Cidade (bairro CENTRO)

A área é inteiramente urbanizada e caracteriza-se pelo comércio, atividades portuárias, financeiras e turísticas, muitos santistas se referem à área central como “Cidade”, costume originado durante o desenvolvimento do município que, até metade do século XX, concentrava a maior parte da população. A data de início da ocupação deste bairro coincide com o início da povoação de Santos, em 1546. As áreas ocupadas por vegetação restringem-se apenas às praças, também ocorrem árvores isoladas utilizadas na arborização urbana. Na área portuária existem poucas árvores e o trânsito de caminhões de carga é intenso. Nas praças o volume diário de pessoas é grande, pois servem de passagem para os terminais de ônibus circulares. Foram realizadas coletas percorrendo a extensão das praças e área portuária (Figura 4).



Figura 4. Área Centro. A. Aspecto geral da área. B. Área portuária. C. Praças e terminais de ônibus. D. Ponto comercial.

2.3. Região da Ponta da Praia (bairro PONTA DA PRAIA)

O bairro ponta da praia foi oficializado em 1977, os moradores ressaltam a qualidade deste bairro residencial, conhecido por concentração de escolas públicas, técnicas e particulares. Também encontra o mercado de peixe como atividade econômica, local apreciado por muitas garças. Destaque para as atrações turísticas como o Aquário Municipal, o Museu de Pesca e o Museu do Mar, que recebem milhares de turistas durante todo o ano. As coletas foram realizadas percorrendo as praças, ruas, avenidas e nas proximidades do atracadouro de balsas e barcas que realizam a travessia Santos/Guarujá (Figura 5).



Figura 5. Ponta da Praia. A. Aquário Municipal. B. Atracadouro de balsas. C. Área do comércio. D. Mercado de peixe e garças a procura de comida.

2.4. Jardim Botânico Municipal de Santos “Chico Mendes”.

O Jardim Botânico foi criado em 1925, ocupa uma área de 90.000 m² de área contínua. Possui atualmente um acervo de mais de 300 espécies vegetais, distribuídas em coleções temáticas, bosques, canteiros de espécies ornamentais e áreas de produção de mudas. As coletas foram realizadas percorrendo os locais onde ocorre visitação pública, trilhas, ao redor do lago central, bordas e interior dos bosques (Figura 6).



Figura 6. Jardim Botânico. A. Área do lago central. B. Entrada do Jardim Botânico. C. Alamedas. D. Área de visitação.

2.5. Metodologia de coleta e tratamento das amostras

As coletas foram realizadas nos meses de janeiro a maio de 2000 e 2001 e no mês de julho de 2012, para os bairros Centro e Ponta da Praia e nos meses de fevereiro e março de 2000 e em julho de 2012 no Jardim Botânico. A metodologia de coleta e preservação do material briofítico foi baseada em Yano (1989), onde as plantas foram coletadas manualmente ou com auxílio de um canivete, percorrendo toda a área do estudo, coletando em todos os substratos disponíveis como solo, rochas, troncos e galhos de árvores, raízes, madeira em decomposição, cercas, muros, muretas e calçadas, depois acondicionadas em sacos de papel e levadas ao laboratório para secagem à temperatura ambiente.

As coletas realizadas em julho de 2012 foram para verificar a ocorrência de possíveis mudanças tanto no ambiente físico como na ocorrência de espécies, após 12 anos das primeiras coletas.

A identificação das amostras baseou-se na observação de características morfológicas do gametófito e esporófito (quando presente), com auxílio de estereomicroscópio e microscópio óptico de luz, no laboratório do herbário da

Universidade Santa Cecília e confirmadas no Núcleo de Pesquisa em Briologia do Instituto de Botânica de São Paulo.

Os sistemas de classificação utilizados foram de Stotler & Crandall-Stotler (2005) para Anthocerotophyta, Crandall-Stotler & Stotler (2000) para Marchantiophyta e Buck & Goffinet (2000) para Bryophyta.

A identificação das espécies foi baseada nos trabalhos de: Bartram (1949), Bastos (2004), Buck (1998), Florschütz (1964), Gradstein (1994), Gradstein & Costa (2003), Hässel de Menéndez (1962, 1989), Hell (1969), Lemos-Michel (2001), Ochi (1980), Oliveira-e-Silva & Yano (2000a, b), Peralta (2005), Pursell (1997), Schuster (1980, 1992), Vital (1980), Yano & Mello (1999), Yano *et al.* (2003), Sharp *et al.* (1994), Pursell (2007), Yano & Peralta (2007, 2008), Bordin (2011) e também comparados com os materiais já identificados.

O tratamento taxonômico apresenta indicação de trabalhos com ilustração; cabeçalho taxonômico (por ordem alfabética de família, gênero e espécie); distribuição geográfica no Brasil e os materiais examinados.

A distribuição geográfica brasileira foi baseada nos catálogos de Yano (1995, 2006, 2008, 2010 e 2011), adotando as seguintes siglas para os Estados brasileiros: AC - Acre, AL - Alagoas, AM - Amazonas, AP - Amapá, BA - Bahia, CE - Ceará, ES - Espírito Santo, FN - Arquipélago Fernando de Noronha, GO - Goiás, MA - Maranhão, MG - Minas Gerais, MS - Mato Grosso do Sul, MT - Mato Grosso, PA - Pará, PB - Paraíba, PE - Pernambuco, PI - Piauí, PR - Paraná, RJ - Rio de Janeiro, RN - Rio Grande do Norte, RO - Rondônia, RR - Roraima, RS - Rio Grande do Sul, SC - Santa Catarina, SE - Sergipe, SP - São Paulo e TO - Tocantins.

As novas ocorrências para o Estado de São Paulo estão indicadas com um asterisco (*).

Após o processo de identificação das amostras, foram confeccionadas etiquetas utilizando-se o software Brahms (Botanical Research and Herbarium Management Systems). Em seguida o material foi depositado no Herbário da Universidade Santa Cecília (HUSC).

A classificação das espécies conforme o substrato onde foram coletados seguiu Gams (1932) e Robbins (1952). Sendo determinados para esse estudo, terrícolas as que ocorrem sobre barranco argiloso, terra em canteiros de mudas, jardins, ensacada com matéria orgânica e fertilizante e terra acumulada em muretas de blocos de cimento; corticícolas sobre tronco vivo das espécies utilizadas na arborização das ruas,

jardins e coleções temáticas, sobre toco de bambu, casca de árvores e galhos, epixílicas sobre tronco em decomposição, raiz que ocorrem em raiz de árvores e arbustos; casmófitas sobre substratos artificiais como muros e muretas, calçadas, concreto, valeta de escoamento de águas pluviais, cercas e asfalto e rupícola sobre rochas e pedras.

Para as análises ecológicas na comparação florística entre as três áreas estudadas, foi elaborada uma matriz de presença e ausência de espécies, a partir da qual foi realizada uma análise do esforço amostral em termos do número de ocorrência das espécies em diferentes tipos de substratos, número de família, gênero e espécies identificadas nas três áreas do estudo e nos períodos de coleta (2000/2012). Foram confeccionados gráficos e tabelas para demonstrar os resultados de riqueza das espécies em cada ponto de coleta.

Para a comparação entre as três áreas do estudo, foi utilizado o índice de similaridade de Sorensen (FELFILI & REZENDE, 2003) que se baseia na presença ou ausência de espécies, sendo, portanto, um índice qualitativo. O resultado é expresso em porcentagem, sendo que quando duas áreas estão sendo comparadas, este índice dá um peso maior para as espécies comuns do que para as espécies exclusivas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Avaliação taxonômica

Das 430 amostras analisadas, foram identificados 59 táxons, distribuídos em 34 gêneros e 22 famílias. Foram encontradas sete novas ocorrências de briófitas para o Estado de São Paulo, que são: *Bryum cellulare* Hook. ex Schwägr., *B. chryseum* Mitt., *B. leptocladon* Sull., *Dicranum frigidum* Müll. Hal., *Fabronia ciliaris* (Brid.) Brid. var. *ciliaris*, *Gemmabryum radiculosum* (Brid.) J.R. Spence & H.P. Ramsay e *Physcomitrium subsphaericum* Schimp.

Os táxons encontrados são apresentados em ordem alfabética e tratamento taxonômico. As novas ocorrências para o Estado de São Paulo estão indicadas com um asterisco (*).

ANTHOCEROTOPHYTA

Anthocerotaceae

Anthoceros punctatus L., Sp. Pl. 2: 1139. 1753.

Ilustração: GRADSTEIN & COSTA (2003), HELL (1969), HÄSSEL DE MENÉNDEZ (1962).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Jardim Botânico Municipal “Chico Mendes”, sobre solo do canteiro de mudas, 6-III-2000, *Z.R. Mello 4656* (HUSC6255); idem, sobre solo do canteiro, 11-V-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4819* (HUSC7161); idem, sobre solo no canteiro, 18-V-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4820* (HUSC7162); idem, sobre canteiro na estufa de plantas, 18-V-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4821* (HUSC7163); idem, sobre solo no canteiro de mudas na estufa, 18-V-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4822* (HUSC7164).

Distribuição no Brasil: AM, BA, CE, ES, RJ, RS, SC, SP.

Notothyladaceae

Phaeoceros laevis (L.) Prosk., Bull. Torrey Bot. Club 78(4): 347. 1951

Ilustração: HÄSSEL DE MENÉNDEZ (1962); GRADSTEIN & COSTA (2003); YANO & PERALTA (2008).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Ponta da Praia, Praça Rebouças, sobre barranco no circuito de trânsito, 3-II-2000, *Z.R. Mello 4575p.p.* (HUSC6174); idem, Jardim Botânico, sobre solo no canteiro de mudas na estufa, 18-V-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4757p.p.* (HUSC7100); idem, sobre solo no canteiro de mudas na estufa, 18-V-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4758* (HUSC7101).

Distribuição no Brasil: AM, BA, DF, ES, GO, MG, MS, PE, RJ, RS, SC, SP, TO.

Associada a *Fissidens palmatus* Hedw. e *Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) E.

Britton.

MARCHANTIOPHYTA

Aneuraceae

Riccardia chamedryfolia (With.) Grolle, Trans. Brit. Bryol. Soc. 5: 772. 1969.

Ilustração: HELL (1969, como *R. sinuata*); GRADSTEIN & COSTA (2003); YANO & PERALTA (2008, 2011).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Jardim Botânico Municipal “Chico Mendes”, sobre solo do canteiro, 6-III-2000, *Z.R. Mello 4669* (HUSC6268).

Distribuição no Brasil: AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, RJ, RS, SC, SP.

Riccardia digitiloba (Spruce ex Steph.) Pagán, Bryologist 42(1): 6. 1939.

Ilustração: HELL (1969); GRADSTEIN & COSTA (2003); YANO & PERALTA (2008).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Jardim Botânico Municipal “Chico Mendes”, sobre solo, 14-III-2000, Z.R. Mello 4719 (HUSC6318); idem, sobre tronco de palmeira “Butiá”, coleção de palmeiras, no interior da coleção, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4814p.p. (HUSC7157); idem, sobre solo no canteiro, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4817 (HUSC7159); idem, sobre solo no canteiro, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4818p.p. (HUSC7160); idem, no bairro Centro, no jardim da fonte da Praça Mauá, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4897 (HUSC7240).

Distribuição no Brasil: AC, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PE, RJ, SC, SE, SP.

Associada a *Isopterygium tenerifolium* Mitt, *Physcomitrium subsphaericum* Schimp. in Müll. Hal. e *Lejeunea phyllobola* Nees & Mont. in Ramón de la Sagra.

Balantiopsidaceae

Neesioscyphus argillaceus (Nees) Grolle, Österr. Bot. Zeitschr. 111(1): 24. 1964.

Ilustração: GROLLE (1964); GRADSTEIN & COSTA (2003); YANO & PERALTA (2008, 2011).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Jardim Botânico Municipal “Chico Mendes”, sobre solo, 14-III-2000, Z.R. Mello 4706p.p. (HUSC6305).

Distribuição no Brasil: DF, ES, GO, MG, MT, RJ, RS, SP.

Associada a *Fissidens pellucidus* Hornsch. var. *pellucidus* e *Isopterygium tenerifolium* Mitt.

Chonecoleaceae

Chonecolea doellingeri (Nees) Grolle, Revue Bryol. Lichénol. 25: 295. 1956.

Ilustração: GROLLE (1956), GRADSTEIN & COSTA (2003), YANO & LUIZI-PONZO (2006).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Ponta da Praia, sobre cerca, 27-I-2000, *Z.R. Mello 4513* (HUSC6112); idem, sobre tronco de Amendoeira da Praia, 27-I-2000, *Z.R. Mello 4521* (HUSC6120); idem, sobre tronco de Sombreiro Mineiro, 3-II-2000, *Z.R. Mello 4564p.p.* (HUSC6163); idem, Praça Rebouças, sobre tronco de Sombreiro Mineiro, 3-II-2000, *Z.R. Mello 4573* (HUSC6172); idem, sobre tronco de Sombreiro Mineiro, 3-II-2000, *Z.R. Mello 4585* (HUSC6184); idem, sobre tronco de Sombreiro Mineiro, 3-II-2000, *Z.R. Mello 4589* (HUSC6188); idem, sobre tronco de Sombreiro Mineiro, 3-II-2000, *Z.R. Mello 4598* (HUSC6197); idem, sobre tronco de eucalipto, 6-III-2000, *Z.R. Mello 4664* (HUSC6263); idem, bairro Centro, Mercado Municipal, sobre tronco de Amendoeira da Praia, próximo ao atracador das barquinhas, 5-IX-2000, *Z.R. Mello 4723* (HUSC6322); idem, centro, sobre solo, no estacionamento do IBGE, próximo ao cais do porto, 9-V-2000, *Z.R. Mello 4731* (HUSC6330); idem, Praça Mauá, sobre tronco de árvore, 9-V-2001, *Z.R. Mello 4735* (HUSC6334); idem, Praça da República, sobre tronco de árvore, em frente à Alfândega, 9-V-2001, *Z.R. Mello 4740* (HUSC6339); idem, sobre tronco de Leguminosa, em frente à Alfândega, 9-V-2001, *Z.R. Mello 4741* (HUSC6340); idem, Praça Barão do Rio Branco, sobre solo em frente ao prédio da Justiça Federal, tráfego intenso de caminhões e ônibus, 9-V-2001, *Z.R. Mello 4751* (HUSC6350); idem, Jardim Botânico, sobre tronco de Indaiá, coleção mata atlântica na alameda central, 11-V-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4765p.p.* (HUSC7108); idem, sobre tronco de Indaiá, coleção mata atlântica na alameda central, 11-V-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4767p.p.* (HUSC7110); idem, sobre tronco de palmeira leque, coleção de palmeiras na alameda principal, 11-V-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4773p.p.* (HUSC7116); idem, sobre tronco de butiá na beira da alameda principal, 11-V-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4780p.p.* (HUSC7123); idem, sobre tronco de palmeira leque, coleção de palmeiras na alameda principal, 11-V-2012, *R. Mello & A. Olmos 4786p.p.* (HUSC7129); idem, sobre tronco de palmeira leque, 11-V-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4796* (HUSC7139); idem, sobre tronco de palmeira leque, coleção de palmeiras, 11-V-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4797p.p.* (HUSC7140); idem, sobre tronco de Indaiá, coleção da mata atlântica, alameda central, 11-V-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4801p.p.* (HUSC7144); idem, no bairro Centro, sobre tronco de leguminosa, na Praça Barão do Rio branco em frente ao cais, 4-VII-2012, *Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4872*

(HUSC7214); idem, sobre tronco de leguminosa, na praça Mauá entre a prefeitura e o correio, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4877 (HUSC7219); idem, sobre tronco de ipê, na praça Rui Barbosa, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4879p.p. (HUSC7221); idem, sobre tronco de leguminosa, na praça Rui Barbosa, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4880 (HUSC7222); idem, sobre tronco de ipê, em frente a justiça federal, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4881 (HUSC7223); idem, sobre tronco de leguminosa, em frente ao IBGE, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4882 (HUSC7224); idem, sobre tronco de ipê, na praça barão do Rio Branco, em frente a justiça federal, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4882 (HUSC7224); idem, sobre tronco de ipê, na praça da república em frente a alfândega, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4883p.p. (HUSC7225); idem, sobre tronco de palmeira imperial, na Praça Barão do Rio Branco, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4891 (HUSC7233); idem sobre tronco de ipê, na Praça Barão do Rio Branco, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4895p.p. (HUSC7238); idem, sobre tronco de árvore, na Praça Rui Barbosa, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4902p.p. (HUSC7245); idem, sobre tronco de leguminosa, na praça Rui Barbosa, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 44912 (HUSC7255).

Distribuição no Brasil: CE, DF, ES, MG, MS, PR, RJ, RS, SC, SP.

Associada a *Barbula indica* (Hook.) Spreng. ex Steudel., *Campylopus heterostachys* (Hampe) A. Jaeger, *Chonecolea doellingeri* (Nees) Grolle, *Isopterygium tenerifolium* Mitt., *Isopterygium tenerum* (Sw.) Mitt., *Lejeunea flava* (Sw.) Nees, *L. phyllobola* Nees & Mont., *Octoblepharum albidum* Hedw., *Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) E. Britton.

Jubulaceae

Frullania brasiliensis Raddi, Soc. Ital. Atti. Sci. Mod. 19: 36. 1822.

Ilustração: STOTLER (1970), LEMOS-MICHEL (2001), GRADSTEIN & COSTA (2003).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Ponta da Praia, Praça Rebouças, sobre tronco de Sombreiro Mineiro, 3-II-2000, Z.R. Mello 4580

(HUSC6179); idem, Jardim Botânico, sobre tronco de palmeira na alameda principal, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4793 (HUSC7136).

Distribuição no Brasil: AL, BA, CE, DF, ES, GO, MG, PE, RJ, RS, SC, SP.

Frullania caulisequa (Nees) Nees, Syn. Hepat.: 448. 1845.

Ilustração: MARTIUS (1828-1834), GRADSTEIN & COSTA (2003); YANO & PERALTA (2008).

Material examinado: BRASIL, São Paulo, mun. Santos, Jardim Botânico Municipal de Santos “Chico Mendes”, sobre tronco de Breu, 9-II-2000, Z.R. Mello 4600 (HUSC6199); idem, sobre tronco de Breu, 9-II-2000, Z.R. Mello 4614 (HUSC6213); idem, sobre tronco de Palmeira, 9-II-2000, Z.R. Mello 4636 (HUSC6235); idem, sobre tronco de Breu, 9-II-2000, Z.R. Mello 4638 (HUSC6237); idem, sobre tronco de Flamboiã, 14-III-2000, Z.R. Mello 4700 (HUSC6299); idem, sobre tronco de Jerivá, 14-III-2000, Z.R. Mello 4704 (HUSC6303).

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

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

Ilustração: VANDEN BERGHEN (1976), YANO & MELLO (1999), GRADSTEIN & COSTA (2003).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Ponta da Praia, sobre cerca, 27-I-2000, Z.R. Mello 4512p.p. (HUSC6111); idem, sobre tronco de Jambolão, próximo à balsa, 27-I-2000, Z.R. Mello 4529 (HUSC6128); idem, sobre tronco de Amendoeira da Praia, próximo à balsa, 27-I-2000, Z.R. Mello 4530 (HUSC6129); idem, sobre tronco de Jambolão, próximo à balsa, 27-I-2000, Z.R. Mello 4531 (HUSC6130); idem, sobre tronco de Amendoeira da Praia, próximo ao Aquário Municipal, 27-I-2000, Z.R. Mello 4537 (HUSC6136); idem, sobre tronco de Amendoeira da Praia, próximo ao Aquário Municipal, 27-I-2000, Z.R. Mello 4546 (HUSC6145); idem, sobre tronco vivo de Amendoeira da Praia, no cruzamento da Av. Afonso Pena com Av. Coronel Joaquim Montenegro, 27-I-2000, Z.R. Mello 4552 (HUSC6151); idem, sobre tronco de Árvore viva no cais do porto, armazém 39, 27-I-2000, Z.R. Mello 4558p.p. (HUSC6157); idem, sobre tronco de Amendoeira da Praia no cais do porto, armazém 39, 27-I-2000, Z.R.

Mello 4559 (HUSC6158); idem, sobre tronco de Amendoeira da praia no cais do porto, armazém 39, 27-I-2000, *Z.R. Mello 4560* (HUSC6159); Praça Rebouças, sobre tronco de Sombreiro Mineiro, 3-II-2000, *Z.R. Mello 4579p.p.* (HUSC6178); idem, Jardim Botânico Municipal de Santos “Chico Mendes”, sobre tronco de Palmeira, 9-II-2000, *Z.R. Mello 4604* (HUSC6203); idem, no bairro Centro, sobre solo, no estacionamento da Justiça Federal, próximo ao cais do porto, 9-V-2001, *Z.R. Mello 4733* (HUSC6332); idem, Praça Barão do Rio Branco, sobre tronco de Leguminosa, em frente ao Pantheon dos Andradas, 9-V-2001, *Z.R. Mello 4646* (HUSC6345); idem, sobre tronco de Leguminosa, em frente a Receita Federal, 9-V-2001, *Z.R. Mello 4748* (HUSC6347); idem, sobre Leguminosa, em frente à Receita Federal, 9-V-2001, *Z.R. Mello 4752* (HUSC6351); idem, sobre tronco de Leguminosa, em frente à Receita Federal, 9-V-2001, *Z.R. Mello 4753* (HUSC6352); idem, Praça dos Andradas, sobre tronco de Jambolão, 9-V-2001, *Z.R. Mello 4756* (HUSC6355); idem, Jardim Botânico, sobre tronco de mogno, coleção de Amazônia, próximo ao lago, 11-V-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4776p.p.* (HUSC7119); idem, sobre tronco de leguminosa, coleção de troncos ornamentais, na alameda principal, próximo ao lago, 11-V-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4779* (HUSC7122); idem, Ponta da praia sobre tronco de amendoeira da praia, 4-VII-2012, *Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4823* (HUSC7165); idem, sobre calçada do Aquário Municipal ao lado da praia, 4-VII-2012, *Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4829* (HUSC7171); idem, sobre tronco de Amendoeira da praia, próximo ao Aquário Municipal, 4-VII-2000, *Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4830* (HUSC7172); idem, sobre jardim da praia, próximo ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, *Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4833* (HUSC7175); idem, sobre tronco de palmeira imperial no jardim em frente ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, *Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4839* (HUSC7181); idem, sobre tronco de amendoeira da praia na avenida da praia, 4-VII-2012, *Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4841* (HUSC7183); idem, sobre calçada ao lado do Aquário Municipal, 4-VII-2012, *Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4842* (HUSC7184); idem, sobre tronco de Amendoeira da praia, no calçadão da praia em frente ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, *Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4845* (HUSC7187); idem, sobre amendoeira da praia, no jardim em frente ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, *Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4850* (HUSC7192); idem, sobre tronco de leguminosa em frente ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, *Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4860*

(HUSC7202); idem, sobre tronco de leguminosa no jardim em frente ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4861p.p. (HUSC7203); idem, sobre tronco de amendoeira da praia, 4-VII-2012, Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4862p.p. (HUSC7204); idem, sobre tronco de amendoeira da praia no jardim em frente ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4863 (HUSC7205); idem, no bairro Centro, sobre tronco de amendoeira da praia, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4865 (HUSC7207); idem, sobre tronco de leguminosa, na Praça Mauá, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4873 (HUSC7215); idem, sobre tronco de árvore na Praça dos Andradas, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4885 (HUSC7227); idem, sobre tronco de árvore na Praça da República, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4887 (HUSC7229); idem, sobre tronco de árvore, na Praça Barão do Rio Branco, Justiça Federal, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4889 (HUSC7231); idem, sobre tronco de árvore, em frente ao Pantheon dos Andradas, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4903 (HUSC7246); idem, sobre árvore de jambolão, na Praça dos Andradas, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4907p.p. (HUSC7250); idem, sobre tronco de árvore, na Praça Barão do Rio Branco, Justiça Federal, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4909p.p. (HUSC7252).

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, BA, CE, DF, ES, FN, GO, MA, MG, MS, MT, PB, PE, PR, RJ, RS, SC, SE, SP.

Associada a *Erpodium glaziovii* Hampe, *Fabronia ciliaris* (Brid.) Brid. var. *polycarpa* (Hook.) W.R. Buck, *Lejeunea flava* (Sw.) Nees, *Microlejeunea bullata* (Taylor) Steph. e *Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) E. Britton.

Frullania glomerata (Lehm. & Lindenb.) Mont., Ann. Sci. Nat. Bot. sér. 2, 9: 46. 1838 ≡ *Jungermannia glomerata* Lehm. & Lindenb., Stirp. Nov. Pugillus 5: 21. 1833.

Ilustração: REINER (1988); YANO & MELLO (1999); YANO & PERALTA (2008).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Ponta da Praia, sobre tronco de palmeira no canteiro central em frente ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4855 (HUSC7197).

Distribuição no Brasil: BA, CE, DF, GO, MG, MS, MT, RS, RJ, SP.

Frullania neesii Lindenb., Syn. Hepat.: 450. 1845.

Ilustração: STOTLER (1970); LEMOS-MICHEL (2001); YANO & PERALTA (2008).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Ponta da Praia, sobre tronco de Amendoeira da Praia, 27-I-2000, Z.R. *Mello 4509* (HUSC6108); idem, sobre tronco de Amendoeira da Praia, 27-I-2000, Z.R. *Mello 4511* (HUSC6110); idem, sobre cerca, 27-I-2000, Z.R. *Mello 4514* (HUSC6113); idem, sobre cerca, 27-I-2000, Z.R. *Mello 4616* (HUSC6115); idem, sobre tronco de Amendoeira da Praia, próximo à balsa, 27-I-2000, Z.R. *Mello 4527* (HUSC6126); idem, sobre tronco de Palmeira, próximo ao Aquário Municipal, 27-I-2000, Z.R. *Mello 4538* (HUSC6137); idem, sobre tronco de Amendoeira da Praia, próximo ao Aquário Municipal, 27-I-2000, Z.R. *Mello 4541* (HUSC6140); idem, Praça Rebouças, sobre tronco de Sombreiro Mineiro, 3-II-2000, Z.R. *Mello 4568* (HUSC6167); idem, sobre tronco de Sombreiro Mineiro, 3-II-2000, Z.R. *Mello 4571* (HUSC6170); idem, sobre tronco de Sombreiro Mineiro, 3-II-2000, Z.R. *Mello 4576* (HUSC6175); idem, sobre tronco de Abacateiro, 3-II-2000, Z.R. *Mello 4594* (HUSC6193); idem, sobre tronco de Sombreiro Mineiro, 3-II-2000, Z.R. *Mello 4596* (HUSC6195); idem, sobre tronco de Palmeira, 3-II-2000, Z.R. *Mello 4597p.p.* (HUSC6196); idem, sobre tronco de Sombreiro Mineiro, 3-II-2000, Z.R. *Mello 4599* (HUSC6198); idem, Jardim Botânico Municipal de Santos “Chico Mendes”, 9-II-2000, Z.R. *Mello 4501* (HUSC6200); idem, sobre Leguminosa, 9-II-2000, Z.R. *Mello 4603* (HUSC6202); idem, sobre tronco de Ipê roxo, 9-II-2000, Z.R. *Mello 4605* (HUSC6204); idem, sobre tronco de *Bombacaceae*, 9-II-2000, Z.R. *Mello 4606* (HUSC6205); idem, sobre tronco de Pandanus, 9-II-2000, Z.R. *Mello 4631* (HUSC6230); idem, sobre tronco de Flamboiã, 9-II-2000, Z.R. *Mello 4633* (HUSC6232); idem, sobre tronco de Breu, 9-II-2000, Z.R. *Mello 4635* (HUSC6234); idem, sobre tronco de Imbiruçu, 9-II-2000, Z.R. *Mello 4639* (HUSC6238); idem, sobre tronco de Ipê roxo, 9-II-2000, Z.R. *Mello 4646* (HUSC6245); idem, sobre tronco de árvore, 6-III-2000, Z.R. *Mello 4653p.p.* (HUSC6252); idem, sobre tronco de Palmito Juçara, 14-III-2000, Z.R. *Mello 4698* (HUSC6227); idem, sobre casca de folha seca Jerivá, 14-III-2000, Z.R. *Mello 4703* (HUSC6302); idem, sobre tronco de Ipê amarelo, 14-III-2000, Z.R. *Mello 4712* (HUSC6311); idem, sobre tronco de *Bombacaceae*, 14-III-2000, Z.R. *Mello 4715* (HUSC6314); idem, bairro Centro, Praça dos Andradas, sobre tronco de

Ficcus, 9-V-2001, Z.R. Mello 4755 (HUSC6354); idem, Jardim Botânico, sobre tronco de guapuruvi próximo ao lago na alameda principal, coleção de troncos ornamentais, 14-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4763 (HUSC7106); idem, sobre tronco de Macauba, coleção de palmeiras, na beira da alameda principal, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4805p.p. (HUSC7148); idem, sobre tronco de palmeira imperial, coleção de palmeira, no interior da alameda principal, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4809p.p. (HUSC7152); idem, Ponta da Praia, sobre palmeira no canteiro central em frente ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4824 (HUSC7166); idem, sobre palmeira no canteiro próximo da avenida da praia em frente ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4825 (HUSC7167); idem, sobre tronco de Palmeira, próximo ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4826 (HUSC7168); idem, sobre tronco de Palmeira em frente ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4827 (HUSC7169); idem, sobre tronco de Palmeira imperial, no canteiro em frente ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4828 (HUSC7170); idem, sobre tronco de palmeira em frente ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4832 (HUSC7174); idem, sobre tronco de palmeira imperial em frente ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4834 (HUSC7176); idem, sobre tronco de palmeira no jardim próximo a saída do Aquário Municipal, 4-VII-2012, Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4835 (HUSC7177); idem, sobre tronco de palmeira no jardim próximo a saída do Aquário Municipal, 4-VII-2012, Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4846 (HUSC7188); idem, sobre tronco de Palmeira próximo a entrada do Aquário Municipal, 4-VII-2012, Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4847 (HUSC7189); idem, sobre tronco de palmeira no jardim em frente ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4848p.p. (HUSC7190); idem, sobre tronco de palmeira no jardim em frente ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4854p.p. (HUSC7196); idem, sobre tronco de palmeira no jardim em frente ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4864p.p. (HUSC7206); idem, Jardim Botânico Municipal de Santos “Chico Mendes”, sobre tronco de resedá gigante, coleção de palmeira, alameda principal, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4918 (HUSC7261).

Distribuição no Brasil: AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PB, PE, PR, RJ, RR, RS, SE, SP.

Associada a *Frullania riojaneirensis* (Raddi) Ångstr., *Isopterygium tenerum* (Sw.) Mitt., *Lejeunea flava* (Sw.) Nees, *Leucolejeunea conchifolia* (A. Evans) A. Evans, *Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) E. Britton.

Frullania riojaneirensis (Raddi) Ångstr., Öfvers K. Vetensk.-Akad. Förh. 33(7): 88. 1876
 ≡ *Frullanoides riojaneirensis* Raddi, Atti Soc. Ital. Sci. Modena 19: 37. 1822.

Ilustração: CLARK & SVIHLA (1945); GRADSTEIN & COSTA (2003); YANO & PERALTA (2008).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Ponta da Praia, sobre tronco de palmeira no canteiro central em frente ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4852 (HUSC7194); idem, sobre tronco de palmeira em frente ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4855p.p. (HUSC7196).

Distribuição no Brasil: BA, DF, MT, PA, PB, PR, PE, RJ, SP, SE.

Associada a *Frullania neesii* Lindenb.

Frullania vitalli Yuzawa & Hattori, J. Jap. Bot. 63(1):30-32. 1988.

Ilustração: YUZAWA & HATTORI (1988); GRADSTEIN & COSTA (2003).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Ponta da Praia, sobre tronco de palmeira no jardim central em frente ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4844 (HUSC7186).

Distribuição no Brasil: RJ, SC, SP.

Lejeuneaceae

Cheilolejeunea rigidula (Mont.) R.M. Schust., Castanea 36: 102. 1971.

Ilustração: BREIL (1970); ZARTMAN & ILKIU-BORGES (2007); YANO & PERALTA (2008).

Material examinado: BRASIL, São Paulo, mun. Santos, Ponta da Praia, próximo à balsa, 27-I-2000, Z.R. Mello 4525 (HUSC6124); idem, Jardim Botânico Municipal de Santos "Chico Mendes", sobre tronco de Pau Brasil, 9-II-2000, Z.R. Mello 4618p.p. (HUSC6217); idem, sobre tronco de Sombreiro Mineiro, 14-III-2000, Z.R. Mello 4708 (HUSC6307); idem, sobre solo próximo ao lago, coleção de troncos ornamentais, alameda principal, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4800 (HUSC7143).

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

Associada a *Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) E. Britton.

Cololejeunea minutissima (Smith) Schiffn. subsp. *myriocarpa* (Nees & Mont.) R.M. Schust., J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 71: 232. 1955.

Ilustração: BREIL (1970); GRADSTEIN & COSTA (2003); BASTOS (2004).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Jardim Botânico Municipal “Chico Mendes”, sobre tronco de Flamboiã, 14-III-2000, Z.R. Mello 4716 (HUSC6315); idem, no bairro Centro, sobre tronco de árvore, na Praça Barão do Rio Branco, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4900p.p. (HUSC7243).

Distribuição no Brasil: AM, BA, MG, MS, PB, RJ, SP.

Associada a *Lejeunea flava* (Sw.) Nees, *Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) E. Britton.

Drepanolejeunea mosenii (Steph.) Bischler, Revue Bryol. Lichénol. 35(1-4): 118. 1967.

Ilustração: BISCHLER (1967); GRADSTEIN *et al.* (2001); BASTOS (2004).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Jardim Botânico Municipal “Chico Mendes”, sobre tronco de árvore da coleção ornamental, 9-II-2000, Z.R. Mello 4648 (HUSC6247).

Distribuição no Brasil: AL, BA, ES, MG, PA, PE, PR, RJ, RR, RS, SC, SP.

Lejeunea capensis Gottsche in Gottsche *et al.*, Syn. Hepat.:374. 1845.

Ilustração: GRADSTEIN & COSTA (2003); REINER-DREHWALD & SCHÄFER-VERWIMP (2008).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Ponta da Praia, sobre tronco de Amendoeira da praia, próximo ao Aquário Municipal, 27-I-2000, Z.R. Mello 4542 (HUSC6141).

Distribuição no Brasil: CE, MG, PR, RJ, RS, SP.

Lejeunea flava (Sw.) Nees, Naturgesch. Eur. Leberm. 3: 277. 1838.

Ilustração: OLIVEIRA-E-SILVA & YANO (2000a), GRADSTEIN & COSTA (2003), BASTOS (2004).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Ponta da Praia, sobre cerca, 27-I-2000, Z.R. *Mello 6510* (HUSC6109); idem, sobre cerca, 27-I-2000, Z.R. *Mello 4512p.p.* (HUSC6111); idem, sobre Amendoeira da praia, 27-I-2000, Z.R. *Mello 4520* (HUSC6119); idem, sobre base de coqueiro (raiz), no canteiro central, próximo à balsa, 27-I-2000, Z.R. *Mello 4534* (HUSC6133); idem, sobre tronco vivo de Palmeira Imperial, próximo ao Aquário Municipal, 27-I-2000, Z.R. *Mello 4549* (HUSC6148); idem, no bairro Centro, sobre muro no cais do porto armazém 39, 27-I-2000, Z.R. *Mello 4556* (HUSC6155); idem, sobre tronco de Amendoeira da praia, 27-I-2000, Z.R. *Mello 4554p.p.* (HUSC6153); idem, Praça Rebouças, sobre tronco de Sombreiro Mineiro, 3-II-2000, Z.R. *Mello 4565p.p.* (HUSC 6164); idem, Praça Rebouças, sobre tronco de Sombreiro Mineiro, 3-II-2000, Z.R. *Mello 4566* (HUSC6165); idem, sobre tronco de Sombreiro Mineiro 3-II-2000, Z.R. *Mello 4570* (HUSC6169); idem, sobre tronco de Amendoeira da praia, 3-II-2000, Z.R. *Mello 4578* (HUSC6177); idem, Praça Rebouças, no solo do Jardim, 3-II-2000, Z.R. *Mello 4584* (HUSC6183); idem, sobre tronco de Sombreiro Mineiro, em frente à policlínica, 3-II-2000, Z.R. *Mello 4591* (HUSC6190); idem, Jardim Botânico de Santos “Chico Mendes”, sobre toco de Bambu, 9-II-2000, Z.R. *Mello 4617* (HUSC6207); idem, sobre fertilizante, 9-II-2000, Z.R. *Mello 4630* (HUSC6229); idem, sobre tronco de Leguminosa, 9-II-2000, Z.R. *Mello 4640* (HUSC6239); idem, sobre tronco de Breu, 9-II-2000, Z.R. *Mello 4647* (HUSC6246); idem, sobre tronco, 6-III-2000, Z.R. *Mello 4649* (HUSC6248); idem, sobre tronco de árvore, 6-III-2000, Z.R. *Mello 4653p.p.* (HUSC6252); idem, sobre tronco de Palmeira leque, 6-III-2000, Z.R. *Mello 4663* (HUSC6262); idem, sobre tronco de coqueiro, 6-III-2000, Z.R. *Mello 4665* (HUSC6264); idem, sobre tronco de Flamboiã, 14-III-2000, Z.R. *Mello 4709* (HUSC6308) ; idem, sobre tronco de Flamboiã, 14-III-2000, Z.R. *Mello 4713* (HUSC6312); idem, bairro Centro, Praça Mauá, sobre Leguminosa, 9-V-2001, Z.R. *Mello 4736* (HUSC6335); idem, sobre tronco de Leguminosa, 9-V-2001, Z.R. *Mello 4737* (HUSC6336); idem, sobre tronco de Leguminosa, 9-V-2001, Z.R. *Mello 4739p.p.* (HUSC6338); idem, Praça Barão do Rio Branco, sobre tronco de Leguminosa, em frente à Receita Federal, 9-V-2001, Z.R. *Mello 4749* (HUSC6348); idem, Praça dos Andradas, sobre tronco de árvore, 9-V-2001, Z.R. *Mello 4754* (HUSC6353); idem, Jardim Botânico, sobre tronco de orelha de onça (Melastomataceae), 11-V-2012, Z.R. *Mello & A. Olmos 4761* (HUSC7104); idem,

sobre tronco de árvore do vecatante, coleção da mata atlântica na alameda central, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4764 (HUSC7107); idem, sobre tronco de indáia, coleção mata atlântica na alameda central, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4765p.p. (HUSC7108); idem, sobre tronco de ipê amarelo, coleção dos ipês, próximo ao lago na alameda principal, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4766 p.p. (HUSC7109); idem, sobre tronco de jerivá, no interior da coleção de palmeiras, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4769p.p. (HUSC7112); idem, sobre tronco de pandanus, coleção da Amazônia na alameda principal, próximo ao lago, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4770p.p. (HUSC7113); idem, sobre tronco de palmeira imperial, coleção de palmeiras na alameda principal 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4773p.p. (HUSC7116); idem, sobre tronco de monguba, coleção de Melastomataceae na alameda da fama, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4774 (HUSC 7117); idem, sobre tronco de magno, coleção da Amazônia próxima ao lago, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4776p.p. (HUSC7119); idem, sobre tronco de macaúba, coleção de palmeiras na alameda principal, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4782p.p. (HUSC7125); idem, sobre tronco de monguba, coleção da Amazônia, próximo ao lago, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4784 (HUSC7127); idem, sobre tronco de guanandi, coleção de espécies de arborização urbana, próximo a alameda da fama, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4789 (HUSC7132); idem, sobre tronco de leguminosa no interior da coleção de palmeiras, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4790p.p. (HUSC7133); idem, sobre tronco de ipê roxo, coleção de ipês, próximo ao lago, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4794 (HUSC7137); idem, sobre tronco de Tibouchina, coleção de Melastomataceae, alameda da fama, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4799p.p. (HUSC7142); idem, sobre tronco de ipê amarelo, coleção ornamental, na beira da alameda principal, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4802p.p. (HUSC7145); idem, sobre tronco de eritrina, no interior da coleção de palmeiras, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4804 (HUSC7147); idem, sobre tronco de macaúba, coleção de palmeiras na beira da alameda principal, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4805p.p. (HUSC7148); idem, sobre tronco de grumixama, coleção de palmeira na beira da alameda principal, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4808p.p. (HUSC7151); idem, sobre tronco de jerivá, coleção de palmeiras próximo ao deck cultural e palmeira de petrópolis, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4813 (HUSC7156); idem, Ponta da Praia, sobre

amendoeira da praia em frente ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4831p.p. (HUSC7173); idem, sobre tronco de amendoeira da praia em frente a praia, 4-VII-2012, Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4836p.p. (HUSC7178) ; idem, sobre tronco de palmeira imperial no jardim central em frente a praia, 4-VII-2012, Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4843p.p. (HUSC7185); idem, sobre tronco de palmeira em frente ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4853p.p. (HUSC7195); idem, sobre tronco de amendoeira da praia, 4-VII-20012, Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4862p.p. (HUSC7204); idem, no bairro Centro, sobre tronco de amendoeira da praia, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4867 (HUSC7209); idem, sobre tronco de leguminosa, na praça Mauá, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4875p.p. (HUSC7217); idem, sobre tronco de leguminosa, na praça Rui Barbosa, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4876p.p. (HUSC7218); idem, sobre tronco de ipê, na praça da república em frente a alfândega, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4883p.p. (HUSC7225); idem, sobre tronco de leguminosa, na praça Barão do Rio branco em frente ao cais, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4884p.p. (HUSC7226); idem, sobre tronco de palmeira imperial, em frente a rodoviária, na Praça dos Andradas, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4886p.p. (HUSC7228); idem, sobre tronco de eucalipto, na praça Barão do Rio Branco, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4890p.p. (HUSC7232); idem, sobre raiz de figueira, na praça Barão do Rio do Branco, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4892 (HUSC7234); idem, sobre tronco de ipê, na Praça Rui Barbosa, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4896 (HUSC7239); idem, sobre tronco de ipê, na Praça Rui Barbosa, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4896p.p. (HUSC7239); idem, sobre tronco de amendoeira da praia, na Praça da República, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4898 (HUSC7241); idem, sobre tronco de árvore, na Praça Mauá em frente a Prefeitura Municipal, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4899p.p. (HUSC7242); idem, sobre tronco de árvore, na Praça Barão do Rio Branco, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4900p.p. (HUSC7243); idem, sobre tronco de árvore, na Praça Mauá, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4902p.p. (HUSC7245); idem, sobre tronco

de árvore, na Praça dos Andradas, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4904p.p. (HUSC7247); idem, sobre tronco de jambolão, na Praça do Andradas, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4907p.p. (HUSC7250); idem, sobre tronco de leguminosa, na Praça Mauá, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4908p.p. (HUSC7251).

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

Associada a *Barbula indica* (Hook.) Spreng. ex Steudel., *Chonecolea doellingeri* (Nees) Grolle, *Cololejeunea minutissima* (Smith) Schiffn. subsp. *myriocarpa* (Nees & Mont.) R.M. Schust., *Erpodium glaziovii* Hampe, *Fissidens palmatus* Hedw., *Frullania ericoides* (Nees) Mont., *F. neesii* Lindenb., *Helicodontium capillare* (Hedw.) A. Jaeger, *Isopterygium tenerifolium* Mitt., *I. tenerum* (Sw.) Mitt., *Lejeunea flava* (Sw.) Nees, *L. laetevirens* Nees, *Meiothecium boryanum* (Müll. Hal.) Mitt., *Microlejeunea bullata* (Taylor) Steph., *M. cystifera* Herzog, *Octoblepharum albidum* Hedw. e *Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) E. Britton.

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

Ilustração: SCHUSTER (1962), BASTOS (2004); YANO & PERALTA (2008).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Ponta da Praia, sobre tronco de palmeira no jardim em frente ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4853p.p. (HUSC7195).

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

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

Lejeunea phyllobola Nees & Mont. in Ramón de la Sagra, Hist. Fis. Pol. Natur. Bot. Cuba 9: 471. 1842.

Ilustração: REINER-DREHWALD (2000); OLIVEIRA E SILVA & YANO (2000a); YANO & PERALTA (2008).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Jardim Botânico Municipal “Chico Mendes”, sobre tronco podre no chão da área de bosque, 9-II-2000, Z.R. Mello 4620p.p. (HUSC6219); idem, sobre solo no canteiro de mudas na estufa, 18-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4760 (HUSC7103); idem, sobre tronco de

palmeira leque, coleção de palmeiras, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4797 (HUSC7140); idem, sobre solo no canteiro, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4818p.p. (HUSC7160).

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

Associada a *Lejeunea phyllobola* Nees & Mont., *Physcomitrium subsphaericum* Schimp., *Riccardia digitiloba* (Spruce ex Steph.) Pagán e *Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) E. Britton.

Lejeunea rionegrensis Spruce, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 579. 1885.

Ilustração: REINER-DREHWALD & SCHÄFER-VERWIMP (2008).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Ponta da Praia, sobre tronco vivo de Amendoeira da praia, 27-I-2000, Z.R. Mello 4504p.p. (HUSC6103); idem, bairro Centro Mercado Municipal, sobre tronco de Amendoeira da praia, próximo ao atracador das barquinhas, 5-IX-2000, Z.R. Mello 4725p.p. (HUSC6324).

Distribuição no Brasil: AM, MG, PE, PR, RO, SP.

Associada a *Erpodium glaziovii* Hampe e *Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) E. Britton.

Leucolejeunea conchifolia (A. Evans) A. Evans, Torrey 7: 299. 1907 $\equiv$ *Archilejeunea conchifolia* A. Evans, Mem. Torrey Bot. Club 8: 128. 1902. *Cheilolejeunea conchifolia* (A. Evans) W. Ye & R.I. Zhu, J. Bryol. 32: 280. 2010.

Ilustração: BREIL (1970); BASTOS & VILAS BÔAS-BASTOS (2000); BASTOS (2004).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Ponta da Praia, sobre tronco de palmeira no jardim em frente ao Aquário Municipal, 27-I-2000, Z.R. Mello 4551 (HUSC6150); idem, 4-V-2012, Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4864p.p. (HUSC7206).

Distribuição no Brasil: BA, ES, MG, SP.

Associada a *Frullania neesii* Lindenb.

Leucolejeunea uncioloba (Lindenb.) A. Evans, *Torreyia* 7: 228. 1907 $\equiv$ *Lejeunea uncioloba* Lindenb. in *Gottsche et al.*, *Syn. Hepat.*: 331. 1845. *Cheilolejeunea uncioloba* (Lindenb.) Malombe, *Acta Bot. Hungarica* 51(3-4): 325. 2009.

Ilustração: JONES (1973); GRADSTEIN & COSTA (2003); BASTOS (2004).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Ponta da Praia, sobre tronco de palmeira no canteiro em frente ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4855p.p. (HUSC7197).

Distribuição no Brasil: BA, CE, ES, PE, RJ, RS, SC, SP.

Associada a *Frullania glomerata* (Lehm. & Lindenb.) Mont. e *Isopterygium tenerifolium* Mitt.

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

Ilustração: BREIL (1970); GRADSTEIN & COSTA (2003); BASTOS (2004); YANO & PERALTA (2008).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Ponta da Praia, sobre tronco de Amendoeira da praia, próximo à balsa, 27-I-2000, Z.R. Mello 4524 (HUSC6123); idem, Jardim Botânico, sobre tronco de resedá gigante, coleção de palmeiras na alameda principal, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4917 (HUSC7260).

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

Microlejeunea bullata (Taylor) Steph., *Hedwigia* 29: 90. 1890.

Ilustração: BISCHLER *et al.* (1963); ZARTMAN & ILKIU-BORGES (2007); YANO & PERALTA (2008).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Ponta da Praia, sobre cerca, 27-I-2000, Z.R. Mello 4515 (HUSC6114); idem, sobre tronco de Amendoeira da praia, próximo à balsa, 27-I-2000, Z.R. Mello 4522 (HUSC6121); idem, sobre tronco de palmeira imperial no jardim central em frente ao Aquário Municipal, 4-VII-2012 Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4843 (HUSC7185); idem, sobre tronco de leguminosa no jardim em frente ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4861p.p. (HUSC7203); idem, no bairro

Centro, sobre tronco de eucalipto, na Praça Barão do Rio Branco, 4-VII-2012, *Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4890p.p.* (HUSC7232).

Distribuição no Brasil: AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PR, PE, RJ, RR, RN, RS, SC, SE, SP.

Associada a *Erpodium glaziovii* Hampe, *Frullania ericoides* (Nees) Mont. e *Lejeunea flava* (Sw.) Nees.

Microlejeunea cystifera Herzog, Mem. Soc. Fauna Flora Fenn. 25: 68. 1949 (1950).

Ilustração: HERZOG (1949); BASTOS (2004).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, no bairro Centro, sobre tronco de ipê, na Praça Rui Barbosa, 4-VII-2012, *Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4896p.p.* (HUSC7239).

Distribuição no Brasil: BA, SP.

Associada a *Lejeunea flava* (Sw.) Nees e *Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) E. Britton.

Schiffneriolejeunea polycarpa (Nees) Gradst., J. Hattori Bot. Lab. 38: 355. 1974.

Ilustração: GRADSTEIN (1994); GRADSTEIN & COSTA (2003); BASTOS (2004).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Ponta da Praia, próximo à balsa, 27-I-2000, *Z.R. Mello 4535* (HUSC6134); idem, Praça Rebouças, sobre tronco de Sombreiro Mineiro, 3-II-2000, *Z.R. Mello 4569* (HUSC6168).

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

.

Ricciaceae

Riccia fruchartii Steph., Spec. Hepat. 1: 22. 1898.

Ilustração: HÄSSEL DE MENÉNDEZ (1962); BISCHLER-CAUSSE *et al.* (2005); OLIVEIRA (2008).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Jardim Botânico Municipal “Chico Mendes”, sobre solo no canteiro, 6-III-2000, *Z.R. Mello 4655p.p.* (HUSC6254); idem, sobre solo da valeta de escoamento de águas pluviais, 14-III-2000, *Z.R. Mello 4711p.p.* (HUSC6310).

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

Associada a *Fissidens flaccidus* Mitt. e *Philonotis uncinata* (Schwägr.) Brid. var. *uncinata*.

Riccia stenophylla Spruce, Bull. Soc. Bot. France 36(Suppl.): 195. 1889.

Ilustração: HÄSSEL DE MENÉNDEZ (1962); OLIVEIRA (2008); YANO & PERALTA (2008).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Jardim Botânico Municipal “Chico Mendes”, sobre terra ensacada de mudas, na estufa, 9-II-2000, Z.R. Mello 4607 (HUSC6206); idem, sobre solo do canteiro de mudas, 6-III-2000, Z.R. Mello 4661p.p. (HUSC6260).

Distribuição no Brasil: BA, CE, ES, GO, MA, MS, MT, PB, PE, PR, RJ, RS, SC, SP.

Associada a *Bryum leptocladon* Sull.

BRYOPHYTA

Bartramiaceae

Philonotis hastata (Duby) Wijk & Margad., Taxon 8: 74. 1959.

Ilustração: SHARP *et al.* (1994), ALLEN (1999), PERALTA & YANO (2006).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Ponta da Praia, Praça Rebouças, sobre solo, 3-II-2000, Z.R. Mello 4583p.p. (HUSC6182).

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

Associada a *Fissidens flaccidus* Mitt.

Philonotis uncinata (Schwägr.) Brid. var. *uncinata*, Bryol. Univ. 2: 221. 1827.

Ilustração: BARTRAM (1949); GRADSTEIN *et al.* (2001); YANO & PERALTA (2007).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Jardim Botânico Municipal “Chico Mendes”, sobre solo no canteiro, 6-III-2000, Z.R. Mello 4655p.p. (HUSC6254); idem, sobre solo no canteiro de mudas, 6-III-2000, Z.R. Mello 4657 (HUSC6256); idem, sobre solo, 6-III-2000, Z.R. Mello 4658 (HUSC6257); idem, no bairro Centro, sobre solo, na Praça Barão do Rio Branco, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4910 (HUSC7253); idem, sobre solo do canteiro na Praça Rui Barbosa, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S.

Barbosa 4911p.p. (HUSC7254); idem, sobre solo, na Praça Barão do Rio Branco, 4-VII-2012, *Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4913* (HUSC7256); idem, sobre solo, na Praça dos Andradas, 4-VII-2012, *Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4915* (HUSC7258).

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

Associada a *Fissidens flaccidus* Mitt. e *Riccia fruchartii* Steph.

Bryaceae

Bryum argenteum Hedw., Spec. Musc. Frond.: 181. 1801.

Ilustração: BARTRAM (1949); CHURCHILL & LINARES C. (1995); GRADSTEIN *et al.* (2001).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Ponta da Praia, sobre calçada (meio fio), 27-I-2000, *Z.R. Mello 4517* (HUSC6116); idem, sobre muro do cais do porto, próximo ao armazém 39, 27-I-2000, *Z.R. Mello 4518* (HUSC6117); idem, sobre muro do cais do porto, armazém 39, 27-I-2000, *Z.R. Mello 4555* (HUSC6154); idem, sobre muro no cais do porto, armazém 39, 3-II-2000, *Z.R. Mello 4562* (HUSC6161); idem, Jardim Botânico, sobre rocha, coleção de interesse econômico próximo a sala criatividade, 11-V-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4810* (HUSC7153).

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

**Bryum cellulare* Hook. ex Schwägr., Spec. Musc. Frond. Suppl. 3(1): 9. 1827.

Ilustração: GANGULEE (1974); NOGUCHI & IWATSUKI (1988); SHARP *et al.* (1994).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Jardim Botânico do municipal “Chico Mendes”, sobre tronco de palmeira, 9-II-2000, *Z.R. Mello 4613* (HUSC6212); idem, sobre solo, coleção de Melastomataceae, alameda da fama, 11-V-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4768* (HUSC7111); idem, sobre tronco de Resedá gigante, coleção de palmeiras, alameda principal, 11-V-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4811* (HUSC7154).

Distribuição no Brasil: CE, MG, RS.

**Bryum chryseum* Mitt., J. Linn. Soc. Bot. 12:304. 1869.

Ilustração: OCHI (1980); ALLEN (2002); BORDIN & YANO (2009).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Ponta da Praia, sobre muro do cais do porto, armazém 39, 27-I-2000, Z.R. *Mello 4519* (HUSC6118); idem, sobre mureta de pedra, próximo ao Aquário Municipal, 27-I-2000, Z.R. *Mello 4547* (HUSC6146).

Distribuição no Brasil: RS.

**Bryum leptoclodon* Sull., Proc. Amer. Acad. Arts Sci. 5: 282. 1861.

Ilustração: OCHI (1980).

Material examinado: BRASIL, São Paulo, mun. Santos, Ponta da Praia, no chão de cimento, 27-I-2000, Z.R. *Mello 4505* (HUSC6104); idem, Jardim Botânico Municipal "Chico Mendes", sobre cimento no canteiro, 6-III-2000, Z.R. *Mello 4654* (HUSC6253); idem, sobre solo no canteiro de mudas, 6-III-2000, Z.R. *Mello 4660* (HUSC6259); idem, sobre solo do canteiro de mudas, 6-III-2000, Z.R. *Mello 4659* (HUSC6258); idem, sobre solo do canteiro de mudas, 6-III-2000, Z.R. *Mello 4661p.p.* (HUSC6260).

Distribuição no Brasil: BA, CE, DF, GO.

Associada a *Riccia stenophylla* Spruce.

Gemmabryum exile (Dozy & Molk.) J.R. Spence & H.P. Ramsay, Phytologia 87(2): 67. 2005.

Ilustração: GANGULEE (1974); NOGUCHI & IWATSUKI (1988); SHARP *et al.* (1994).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Ponta da Praia, sobre solo no cais do porto, armazém 39, 27-I-2000, Z.R. *Mello 4557* (HUSC6156); idem, Praça Rebouças, sobre terra acumulada em mureta de bloco, 3-II-2000, Z.R. *Mello 4582* (HUSC6181).

Distribuição no Brasil: BA, DF, ES, GO, MG, MS, PE, PI, PR, RJ, RN, RR, RS, SP.

**Gemmabryum radiculosum* (Brid.) J.R. Spence & H.P. Ramsay, Phytologia 87(2): 67. 2005.

Ilustração: OCHI (1972); MAGILL (1987); SHARP *et al.* (1994).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Ponta da Praia, sobre solo no jardim na faixa do centro, próximo à balsa, 27-I-2000, Z.R. Mello 4533 (HUSC6132).

Distribuição no Brasil: BA, GO, MG, MT, MS, SC.

Dicranaceae

Campylopus heterostachys (Hampe) A. Jaeger, Ber. Thätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 1870-1871: 421. 1872.

Ilustração: FRAHM (1979; 1991); OLIVEIRA E SILVA & YANO (2000b); YANO & PERALTA (2007).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Ponta da Praia, sobre tronco podre de árvore no cais do porto, armazém 39, 27-I-2000, Z.R. Mello 4561 (HUSC6160); idem, Jardim Botânico Municipal “Chico Mendes”, sobre tronco de *Dracena*, 6-III-2000, Z.R. Mello 4666 (HUSC6265); idem, sobre tronco de Indaiá, coleção mata atlântica na alameda central, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4767p.p. (HUSC7110); idem, sobre raiz de biriti na beira da alameda principal, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4815p.p. (HUSC7158).

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

Associada a *Chonecolea doellingeri* (Nees) Grolle e *Isopterygium tenerum* (Sw.) Mitt.

**Dicranum frigidum* Müll. Hal., Bot. Zeitung 17: 219. 1859.

Ilustração: BARTRAM (1949); SHARP *et al.* (1994); GRADSTEIN *et al.* (2001).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Jardim Botânico Municipal “Chico Mendes”, sobre de *Pandanus*, 9-II-2000, Z.R. Mello 4629 (HUSC6228); idem, sobre tronco de *Cyca*, 9-II-2000, Z.R. Mello 4643 (HUSC6242).

Distribuição no Brasil: CE, RJ.

Erpodiaceae

Erpodium glaziovii Hampe, Vidensk. Meddel. Dansk Naturhist. Foren Kjøbenhavn 4: 54. 1872.

Ilustração: SEHNEM (1969); VITAL (1980); SHARP *et al.* (1994).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Ponta da Praia, sobre tronco vivo de Amendoeira da praia, 27-I-2000, Z.R. Mello 4501 (HUSC6100);

sobre tronco de árvore, 27-I-2000, Z.R. *Mello 4507p.p.* (HUSC6106); idem, sobre Amendoeira da praia, 27-I-2000, Z.R. *Mello 4508* (HUSC6107); idem, sobre tronco de Amendoeira da praia, no cruzamento da Av. Afonso Pena com Av. Coronel Joaquim Montenegro, 27-I-2000, Z.R. *Mello 4553p.p.* (HUSC6152); idem, Jardim Botânico Municipal “Chico Mendes”, sobre galho de breu, 9-II-2000, Z.R. *Mello 4609* (HUSC6208); idem, sobre tronco de Cajamanga, 9-II-2000, Z.R. *Mello 4621p.p.* (HUSC6220); idem, sobre tronco de Mongubá, 9-II-2000, Z.R. *Mello 4622* (HUSC6221); idem, sobre tronco de Breu, 9-II-2000, Z.R. *Mello 4623* (HUSC6222); idem, sobre tronco de Breu, 9-II-2000, Z.R. *Mello 4624* (HUSC6223); idem, sobre galho de Breu, 9-II-2000, Z.R. *Mello 4625* (HUSC6224); idem, sobre tronco de Cajamanga, 9-II-2000, Z.R. *Mello 4626* (HUSC6225); idem, sobre tronco de Mongubá, 9-II-2000, Z.R. *Mello 4627* (HUSC6226); idem, sobre tronco de *Ravenalla madascarienses*, 9-II-2000, Z.R. *Mello 4645p.p.* (HUSC6244); idem, sobre tronco de árvore, 6-III-2000, Z.R. *Mello 4652* (HUSC6251); idem, sobre tronco de Flamboiã, 14-III-2000, Z.R. *Mello 4701* (HUSC6300); idem, Centro, Mercado Municipal, sobre tronco de árvore *Ficus benjamim*, próximo ao atracador das barquinhas, 5-IX-2000, Z.R. *Mello 4721* (HUSC6320); idem, Mercado Municipal, sobre tronco de Amendoeira da praia, próximo ao atracador das barquinhas, 5-IX-2000, Z.R. *Mello 4724* (HUSC6323); idem, Mercado Municipal, sobre tronco de Amendoeira da praia, próximo ao atracador das barquinhas, 5-IX-2000, Z.R. *Mello 4725p.p.* (HUSC6324); idem, Praça da República, sobre tronco de Amendoeira da praia, próximo da Alfândega, 9-V-2001, Z.R. *Mello 4730* (HUSC6329); idem, sobre tronco de palmeira com muitos espinhos, coleção de palmeiras na alameda principal, 11-V-2012, Z.R. *Mello & A. Olmos 4777p.p.* (HUSC7120); idem, Ponta da praia, sobre calçada do Aquário Municipal em frente a praia, 4-VII-2012, Z.R. *Mello & R.B.S. Barbosa 4837p.p.* (HUSC7179); idem, sobre tronco de amendoeira da praia em frente ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, Z.R. *Mello & R.B.S. Barbosa 4838* (HUSC7180); idem, sobre tronco de leguminosa no jardim em frente ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, Z.R. *Mello & R.B.S. Barbosa 4861p.p.* (HUSC7203); idem, sobre tronco de amendoeira da praia, 4-VII-2012, Z.R. *Mello & R.B.S. Barbosa 4862p.p.* (HUSC7204); idem, no bairro Centro, sobre tronco de amendoeira da praia em frente a delegacia regional da tribuna, 4-VII-2012, Z.R. *Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4866* (HUSC7208); idem, sobre tronco de palmeira

imperial, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4869 (HUSC7211); idem, sobre tronco de ficcus benjamin, em frente ao atracadouro da catraia, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4870 (HUSC7212); idem, sobre tronco de leguminosa, na praça do rio branco, em frente ao cais, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4884p.p. (HUSC7226); idem, sobre tronco de ipê, na Praça Rui Barbosa, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4894 (HUSC7236); idem, sobre tronco de árvore, na Praça Barão do Rio Branco, Justiça Federal, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4909p.p. (HUSC7252); idem, sobre tronco de árvore, na Praça Mauá, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4914 (HUSC7257).

Distribuição no Brasil: AM, BA, ES, GO, MG, MS, PR, RJ, RS, SC, SP.

Associada a *Fabronia ciliaris* (Brid.) Brid. var. *polycarpa* (Hook.) W.R. Buck, *Frullania ericoides* (Nees) Mont., *Lejeunea flava* (Sw.) Nees, *Microlejeunea bullata* (Taylor) Steph. e *Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) E. Britton.

Fabroniaceae

**Fabronia ciliaris* (Brid.) Brid. var. *ciliaris*, Bryol. Univ. 2: 171. 1827.

Ilustração: BARTRAM (1949); LEMOS-MICHEL (1999); YANO & PERALTA (2007).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Ponta da Praia, sobre tronco vivo de Amendoeira da praia, 27-I-2000, Z.R. Mello 4502 (HUSC6101).

Distribuição no Brasil: BA, CE, ES, GO, MG, MT, PE, RS.

Fabronia ciliaris (Brid.) Brid. var. *polycarpa* (Hook.) W.R. Buck, Brittonia 35(3): 251. 1983.

Ilustração: SHARP et al. (1994), BUCK (1983) e YANO & PERALTA (2007).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Ponta da Praia, sobre tronco de Amendoeira da praia, próximo ao Aquário Municipal, 27-I-2000, Z.R. Mello 4544 (HUSC6143); idem, sobre mureta de pedra, próximo ao Aquário Municipal, 27-I-2000, Z.R. Mello 4548 (HUSC6147); idem, sobre tronco vivo de Amendoeira da praia, no cruzamento da Av. Afonso Pena com Av. Coronel Joaquim Montenegro, 27-I-2000, Z.R. Mello 4553p.p. (HUSC6152); idem, Praça Rebouças, 3-II-2000, Z.R. Mello 4579p.p. (HUSC6178); idem, sobre tronco de

Sombreiro Mineiro, 3-II-2000, Z.R. *Mello* 4581 (HUSC6180); idem, sobre tronco de Sombreiro Mineiro, em frente a policlínica, 3-II-2000, Z.R. *Mello* 4590 (HUSC6189); idem, Jardim Botânico Municipal “Chico Mendes”, sobre tronco de *Cycas*, 9-II-2000, Z.R. *Mello* 4637 (HUSC6236); idem, bairro Centro, sobre tronco de Leguminosa, 6-III-2000, Z.R. *Mello* 4651 (HUSC6250); idem, Praça dos Andradas, sobre tronco de Jambolão, 9-IV-2001, Z.R. *Mello* 4756 (HUSC6355).

Distribuição no Brasil: AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PB, PE, PR, RJ, RS, SC, SE, SP.

Associada a *Erpodium glaziovii* Hampe e *Frullania ericoides* (Nees) Mont.

Fissidentaceae

Fissidens flaccidus Mitt., Trans. Linn. Soc. London 23: 56. 1860.

Ilustração: GROUT (1943); PURSELL (2007); YANO & PERALTA (2007); BORDIN (2011).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Ponta da Praia, Praça Rebouças, sobre solo, 3-II-2000, Z.R. *Mello* 4583p.p. (HUSC6182); idem, Jardim Botânico Municipal “Chico Mendes”, sobre valeta de escoamento de alvenaria, 6-III-2000, Z.R. *Mello* 4650 (HUSC6249); idem, sobre solo da valeta de escoamento de águas pluviais, 14-III-2000, Z.R. *Mello* 4711p.p. (HUSC6310); idem, sobre mureta de alvenaria da canaleta de escoamento de águas pluviais na área de bosque, 14-III-2000, Z.R. *Mello* 4717 (HUSC6316); idem, no bairro Centro, sobre solo no canteiro da Praça dos Andradas, 4-VII-2012 Z.R. *Mello*, L. *Romanelli* & R.B.S. *Barbosa* 4915p.p. (HUSC7258).

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

Associada a *Callicostella pallida* (Hornsch.) Ångstr., *Philonotis hastata* (Duby) Wijk & Margad., *P. uncinata* (Schwägr.) Brid. var. *uncinata* e *Riccia fruchartii* Steph.

Fissidens palmatus Hedw., Spec. Musc. Frond.: 145. 1801.

Ilustração: GROUT (1943); PURSELL (2007); YANO & PERALTA (2007); BORDIN (2011).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Jardim Botânico Municipal “Chico Mendes”, sobre cimento na estufa de plantas, 9-II-2000, *Z.R. Mello 4642* (HUSC6241); idem, sobre solo, 14-III-2000, *Z.R. Mello 4718* (HUSC6317); idem, sobre solo no canteiro de mudas na estufa, 18-V-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4757p.p.* (HUSC7100); idem, sobre solo na coleção de interesse econômico, 18-V-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4788* (HUSC7131).

Distribuição no Brasil: AC, AM, BA, CE, DF, FN, GO, MG, MT, PA, PE, RJ, RO, SP.

Associada a *Phaeoceros laevis* (L.) Prosk.

Fissidens pellucidus Hornsch. var. *pellucidus*, Linnaea 15: 146 1841.

Ilustração: BROTHERUS (1924); BUCK (2003); PURSELL (2007); BORDIN (2011).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Jardim Botânico Municipal “Chico Mendes”, sobre solo, 14-III-2000, *Z.R. Mello 4706p.p.* (HUSC6305).

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

Associada a *Isopterygium tenerifolium* Mitt. e *Neesioscyphus argillaceus* (Nees) Grolle.

Funariaceae

**Physcomitrium subsphaericum* Schimp. in Müll. Hal., Syn. Musc. Frond. 2: 544. 1851.

Ilustração: NOGUCHI & IWATSUKI (1988); SHARP *et al.* (1994).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Jardim Botânico Municipal “Chico Mendes”, sobre solo, 6-III-2000, *Z.R. Mello 4658p.p.* (HUSC6257); idem, sobre solo no canteiro, 11-V-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4818p.p.* (HUSC7160).

Distribuição no Brasil: MG, RS.

Associada a *Lejeunea phyllobola* Nees & Mont. in Ramón de la Sagra, *Philonotis uncinata* (Schwägr.) Brid. var. *uncinata* e *Riccardia digitiloba* (Spruce ex Steph.) Pagán.

Hypnaceae

Chryso-hypnum diminutivum (Hampe) W.R. Buck, Brittonia 36: 182. 1984.

Ilustração: BARTRAM (1949); GRADSTEIN *et al.* (2001); YANO & PERALTA (2007).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Ponta da Praia, sobre chão de tijolo, próximo ao Aquário Municipal, 27-I-2000, Z.R. Mello 4539 (HUSC6138).

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

Isopterygium tenerifolium Mitt., J. Linn. Soc. Bot. 12: 499. 1869.

Ilustração: BEHAR *et al.* (1992); OLIVEIRA E SILVA & YANO (2000b); YANO & PERALTA (2007).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Jardim Botânico Municipal “Chico Mendes”, sobre solo do canteiro de mudas 6-III-2000, Z.R. Mello 4662 (HUSC6261); idem, sobre solo sombreado, 14-III-2000, Z.R. Mello 4705 (HUSC6304); idem, sobre solo, 14-III-2000, Z.R. Mello 4706p.p. (HUSC6305); idem, sobre tronco de Indaiá, coleção Mata Atlântica na alameda central, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4765p.p. (HUSC7108); idem, sobre raiz de buriti na beira da alameda principal, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4785 (HUSC7128); idem, sobre tronco de palmeira “Butiá”, coleção de Palmeiras, no interior da coleção, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4814p.p. (HUSC7157); idem, Ponta da Praia, sobre tronco de palmeira no canteiro central em frente ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4855p.p. (HUSC7197).

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

Associada a Associada a *Chonecolea doellingeri* (Nees) Grolle, *Fissidens pellucidus* Hornsch. var. *pellucidus*, *Frullania glomerata* (Lehm. & Lindemb.) Mont., *Isopterygium tenerum* (Sw.) Mitt., *Leucolejeunea uncioloba* (Lindenb.) A. Evans, *Neesioscyphus argillaceus* (Nees) Grolle e *Riccardia digitiloba* (Spruce ex Steph.) Pagán.

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

Ilustração: GRIFFIN III (1979); OCHYRA & IRELAND (2004); YANO & PERALTA (2007).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Jardim Botânico Municipal “Chico Mendes”, sobre toco de Bambu, 9-II-2000, Z.R. Mello 4619 (HUSC6218); idem, sobre tronco de Indaiá, coleção mata atlântica na alameda central, 11-V-2012 Z.R. Mello & A. Olmos 4765p.p. (HUSC7108); idem, sobre tronco de Indaiá, coleção mata atlântica na alameda central, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4767p.p. (HUSC7110); idem, sobre tronco de dendezeiro no interior da coleção de palmeiras, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4771 (HUSC7114); idem, sobre tronco de palmeira, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4778 (HUSC7121); idem, sobre tronco de butiá na beira da alameda principal, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4780p.p. (HUSC7123); idem, sobre tronco de palmeira rubelinea, coleção de palmeiras, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4781 (HUSC7124); idem, sobre tronco de palmeira leque, coleção de palmeira, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4797p.p. (HUSC7140); idem, sobre tronco de indaiá, coleção da mata atlântica, na alameda central, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4801p.p. (HUSC7144); idem, sobre raiz de buriti na beira da alameda principal, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4815p.p. (HUSC7158); idem, Ponta da Praia, sobre tronco de palmeira, 4-VII-2012, Z.R. Mello & R.B.S. Barbosa 4848p.p. (HUSC7190); idem, Centro, sobre tronco de leguminosa, em frente ao IBGE, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4874 (HUSC7216).
Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP, TO.

Associada a Campylopus heterostachys (Hampe) A. Jaeger, *Chonecolea doellingeri* (Nees) Grolle, *Frullania neesii* Lindenb., *Isopterygium tenerifolium* Mitt. e *Lejeunea phyllobola* Nees & Mont. in Ramón de la Sagra.

Leskeaceae

Haplocladium microphyllum (Hedw.) Broth. in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. 1(3): 1007. 1907.

Ilustração: BARTRAM (1949); OLIVEIRA E SILVA & YANO (2000b); GRADSTEIN *et al.* (2001).

Material examinado: BRASIL, São Paulo, mun. Santos, Jardim Botânico Municipal “Chico Mendes”, sobre tronco de palmito Juçara, 14-III-2000, Z.R. Mello 4696 (HUSC6295); idem, sobre solo com muita matéria orgânica, 14-III-2000, Z.R. Mello 4699 (HUSC6298); idem, sobre pedaço de concreto, 14-III-

2000, Z.R. Mello 4714 (HUSC6313); idem, sobre solo, coleção de troncos ornamentais, próximo ao lago, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4800 (HUSC7143); idem, sobre solo coleção de Melastomataceae, alameda da fama, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4803 (HUSC7146).

Distribuição no Brasil: BA, DF, GO, MG, PR, RJ, RS, SC, SP.

Myriniaceae

Helicodontium capillare (Hedw.) A. Jaeger, Ber. Thätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 1876-77: 225. 1878.

Ilustração: SHARP *et al.* (1994); HIRAI *et al.* (1998); GRADSTEIN *et al.* (2001).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Ponta da Praia, sobre tronco vivo de Amendoeira da praia, no cruzamento Av. Afonso Pena com Av. Coronel Joaquim Montenegro, 27-I-2000, Z.R. Mello 4554p.p. (HUSC6153); idem, Praça Rebouças, no solo do jardim, 3-II-2000, Z.R. Mello 4572 (HUSC6171); idem, Jardim Botânico, sobre tronco de sombreiro mineiro, coleção de arborização urbana na alameda da fama, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4792 (HUSC7135).

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

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

Octoblepharaceae

Octoblepharum albidum Hedw., Spec. Musc. Frond.: 50. 1801.

Ilustração: BARTRAM (1949); GRADSTEIN *et al.* (2001); YANO & PERALTA (2007).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Praças dos Andradas, sobre tronco de *Ficus*, 9-V-2001, Z.R. Mello 4728 (HUSC6327); idem, Praça Mauá, sobre tronco de Leguminosa, 9-V-2001, Z.R. Mello 4739p.p. (HUSC6338); idem, Jardim Botânico, sobre tronco de palmeira leque, coleção de palmeiras na avenida principal, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4773p.p. (HUSC7116); idem, sobre tronco de palmeira leque, coleção de palmeiras na alameda principal, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4786p.p. (HUSC7129); idem, sobre tronco de palmeira leque na alameda principal, 18-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4787 (HUSC7130); idem, sobre tronco de palmeira leque, coleção de palmeiras no centro da alameda principal, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4806 (HUSC7149); idem, sobre tronco de palmeira leque, 18-V-2012, Z.R. Mello

& A. Olmos 4916 (HUSC7259); idem, sobre tronco de palmeira leque, na coleção de palmeiras, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4905 (HUSC7248).

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

Associada a *Barbula indica* (Hook.) Spreng. ex Steudel., *Chonecolea doellingeri* (Nees) Grolle e *Lejeunea flava* (Sw.) Nees.

Pilotrichaceae

Callicostella pallida (Hornsch.) Ångstr., Öfvers. Förh. Kongl. Svenska Vetensk.-Akad. 33(4): 27. 1876.

Ilustração: BARTRAM (1949); VAZ & COSTA (2006); YANO & PERALTA (2007).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Centro, sobre canteiro na Praça dos Andradas, 4-VII-2012, Z.R. Mello 4910 (HUSC7246); idem, sobre canteiro na Praça dos Andradas, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4915p.p. (HUSC7258).

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

Associada a *Philonotis uncinata* (Schwägr.) Brid. var. *uncinata*.

Pottiaceae

Barbula indica (Hook.) Spreng. ex Steudel., Nomencl. Bot. 2: 72. 1824.

Ilustração: FLORSCHÜTZ (1964); OLIVEIRA E SILVA & YANO (2000b); GRADSTEIN *et al.* (2001).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Jardim Botânico Municipal “Chico Mendes”, sobre rocha no canteiro de mudas, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4759 (HUSC7102); idem, sobre tronco de palmeira leque, coleção de palmeiras na alameda principal, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4773p.p. (HUSC7116); idem, sobre rocha na alameda principal, coleção da Amazônia, próximo ao lago, 11-V-2012, Z.R. Mello & A. Olmos 4775 (HUSC7118); idem, no bairro Centro, sobre tronco de leguminosa, na Praça Mauá em frente à Prefeitura Municipal e ao correio, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4895 (HUSC7237); idem, sobre solo no canteiro, em frente ao mercado municipal, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4906 (HUSC7249).

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

Associada a *Chonecolea doellingeri* (Nees) Grolle, *Lejeunea flava* (Sw.) Nees e *Octoblepharum albidum* Hedw.

Hyophila involuta (Hook.) A. Jaeger, Ber. Thätigk. St. Gallischen. Naturwiss. Ges. 1871-72: 354. 1873.

Ilustração: BARTRAM (1949); GRADSTEIN *et al.* (2001); YANO & PERALTA (2007).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Ponta da Praia, Praça Rebouças, sobre quina da calçada em frente a policlínica, 3-II-2000, Z.R. Mello 4595 (HUSC6194); idem, Jardim Botânico Municipal de Santos “Chico Mendes”, sobre calçamento, 9-II-2000, Z.R. Mello 4602 (HUSC6201); idem, sobre Palmeira leque, 9-II-2000, Z.R. Mello 4644 (HUSC6243); idem, no bairro Centro, sobre solo, na Praça Barão do Rio Branco, 4-VII-2012, Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4913 (HUSC7256).

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

Hyophiladelphus agrarius (Hedw.) R.H. Zander, Bryologist 98(3): 372. 1995.

Ilustração: BARTRAM (1949); GRIFFIN III (1979); SHARP *et al.* (1994).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Jardim Botânico Municipal “Chico Mendes”, sobre calçamento, 9-II-2000, Z.R. Mello 4632 (HUSC6231); idem, Centro, Praça Barão do Rio Branco, sobre solo, em frente ao prédio da Justiça Federal, tráfego intenso de caminhões e ônibus, 9-V-2001, Z.R. Mello 4750 (HUSC6349).

Distribuição no Brasil: AC, AM, BA, CE, DF, ES, FN, GO, MA, MG, MT, PA, PB, PE, RJ, RN, RO, SE, SP, TO.

Sematophyllaceae

Meiothecium boryanum (Müll. Hal.) Mitt., J. Linn Soc., Bot. 12: 469. 1869.

Ilustração: SHARP *et al.* (1994); FLORSCHÜTZ-DE WAARD (1996); BUCK (1998).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Ponta da Praia, Praça Rebouças, sobre tronco de Sombreiro Mineiro, 3-II-2000, Z.R. *Mello 4565p.p.* (HUSC6164).

Distribuição no Brasil: AM, DF, GO, PA, RJ, RS, SP.

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

Sematophyllum subpinnatum (Brid.) E. Britton, Bryologist 21(2): 28.1918.

Ilustração: BUCK (1998); HIRAI *et al.* (1998); YANO & PERALTA (2007).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Ponta da Praia, sobre tronco vivo, 27-I-2000, Z.R. *Mello 4503* (HUSC6102); idem, sobre tronco vivo de Amendoeira da praia, 27-I-2000, Z.R. *Mello 4504p.p.* (HUSC6103); idem, sobre tronco de árvore, 27-I-2000, Z.R. *Mello 4506* (HUSC6105); idem, sobre tronco de árvore, 27-I-2000, Z.R. *Mello 4507p.p.* (HUSC6106); idem, sobre tronco de Amendoeira da praia, 27-I-2000, Z.R. *Mello 4523* (HUSC6122); idem, sobre tronco de Amendoeira da praia, próximo à balsa, 27-I-2000, Z.R. *Mello 4526* (HUSC6125); idem, sobre tronco de Amendoeira da praia, próximo à balsa, 27-I-2000, Z.R. *Mello 4528* (HUSC6127); idem, sobre raiz de coqueiro, próximo à balsa, 27-I-2000, Z.R. *Mello 4532* (HUSC6131); idem, sobre tronco de Amendoeira da praia, próximo ao Aquário Municipal, 27-I-2000, Z.R. *Mello 4536* (HUSC6135); idem, sobre tronco de Amendoeira da praia, próximo ao Aquário Municipal, 27-I-2000, Z.R. *Mello 4540* (HUSC6139); idem, sobre tronco de Amendoeira da praia, próximo ao Aquário Municipal, 27-I-2000, Z.R. *Mello 4543* (HUSC6142); idem, sobre tronco de Amendoeira da praia, próximo ao Aquário Municipal, 27-I-2000, Z.R. *Mello 4545* (HUSC6144); idem, sobre tronco de Palmeira Imperial, próximo ao Aquário Municipal, 27-I-2000, Z.R. *Mello 4550* (HUSC6149); idem, sobre tronco de Sombreiro Mineiro, 3-II-2000, Z.R. *Mello 4564p.p.* (HUSC6163); idem, sobre tronco de árvore viva no cais do porto, armazém 39, 27-I-2000, Z.R. *Mello 4558p.p.* (HUSC6157); idem, Praça Rebouças, sobre tronco de Sombreiro Mineiro, 3-II-2000, Z.R. *Mello 4574* (HUSC6173); idem, sobre barranco no circuito de trânsito, 3-II-2000, Z.R. *Mello 4575p.p.* (HUSC6174); idem, sobre tronco de Sombreiro Mineiro, 3-II-2000, Z.R. *Mello 4577* (HUSC6176); idem, sobre tronco de Sombreiro Mineiro, 3-II-2000, Z.R. *Mello 4587* (HUSC6186); idem, sobre tronco de Sombreiro Mineiro, 3-II-2000, Z.R. *Mello 4588* (HUSC6187); idem, sobre tronco de Palmeira, no jardim,

3-II-2000, Z.R. Mello 4593 (HUSC6192); idem, sobre tronco de Palmeira, 3-II-2000, Z.R. Mello 4597p.p. (HUSC6196); idem, Jardim Botânico Municipal de Santos “Chico Mendes”, sobre galho de Breu, 9-II-2000, Z.R. Mello 4610 (HUSC6209); idem, sobre toco de Bambu, 9-II-2000, Z.R. Mello 4611 (HUSC6210); idem, sobre asfalto, 9-II-2000, Z.R. Mello 4612 (HUSC6211); idem, sobre tronco de Ipê roxo, 9-II-2000, Z.R. Mello 4615 (HUSC6214); idem, sobre tronco de Sombreiro Mineiro, 9-II-2000, Z.R. Mello 4616 (HUSC6215); idem, sobre tronco de Pau Brasil, 9-II-2000, Z.R. Mello 4618p.p. (HUSC6217); idem, sobre tronco podre no chão da área de bosque, 9-II-2000, Z.R. Mello 4620 (HUSC6186); idem, sobre tronco de Cajamanga, 9-II-2000, Z.R. Mello 4621p.p. (HUSC6220); idem, sobre tronco de Pandanus, 9-II-2000, Z.R. Mello 4628 (HUSC6227); idem, sobre tronco de Breu, 9-II-2000, Z.R. Mello 4634 (HUSC6233); idem, sobre leguminosa, 9-II-2000, Z.R. Mello 4641 (HUSC6240); idem, sobre tronco de *Ravenalla madascarienses*, 9-II-2000, Z.R. Mello 4645p.p. (HUSC6244); idem, sobre casca de folha seca de Jerivá, 14-III-2000, Z.R. Mello 4697 (HUSC6296); idem, sobre tronco de Amendoeira da praia, 14-III-2000, Z.R. Mello 4702 (HUSC6301); idem, sobre tronco de árvore, 14-III-2000, Z.R. Mello 4707 (HUSC6306); idem, sobre tronco de Amendoeira da praia, 14-III-2000, Z.R. Mello 4710 (HUSC6309); idem, Mercado Municipal, sobre tronco de *Ficcus elasticus*, próximo ao atracador das barquinhas, 5-IX-2000, Z.R. Mello 4722 (HUSC6321); idem, Mercado Municipal, sobre tronco de Amendoeira da praia, próximo ao atracador das barquinhas, 5-IX-2000, Z.R. Mello 4726 (HUSC6325); idem, Praça dos Andradas, sobre tronco de *Ficcus*, 9-V-2001, Z.R. Mello 4727 (HUSC6326); idem, Praça da República, sobre tronco de Amendoeira da Praia, próximo a Alfândega, 9-V-2001, Z.R. Mello 4729 (HUSC6328); idem, centro, sobre tronco de árvore, no estacionamento do IBGE, próximo do cais do porto, 9-V-2001, Z.R. Mello 4732 (HUSC6331); idem, sobre solo, no estacionamento do IBGE, próximo ao cais do Porto, 9-V-2001, Z.R. Mello 4734 (HUSC6333); idem, Praça Mauá, sobre tronco de árvore, 9-V-2001, Z.R. Mello 4738 (HUSC6337); idem, Praça da República, sobre tronco de árvore, em frente à Alfândega, 9-V-2001, Z.R. Mello 4742 (HUSC6341); idem, Praça da República, sobre tronco de árvore, em frente à Alfândega, 9-V-2001, Z.R. Mello 4743 (HUSC6342); idem, sobre tronco de Leguminosa, em frente à Alfandega, 9-V-2001, Z.R. Mello 4744 (HUSC6343); idem, Praça Barão do Rio Branco, sobre tronco de Leguminosa,

em frente à Receita Federal, 9-V-2001, *Z.R. Mello 4745* (HUSC6344); idem, sobre tronco de Leguminosa, em frente à Receita Federal, 9-V-2001, *Z.R. Mello 4747* (HUSC6346); idem, sobre tronco de cabreúva- parda, coleção da mata atlântica na alameda central, 11-V-20012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4762* (HUSC7105); idem, sobre tronco de ipê amarelo, coleção dos ipês, coleção dos ipês próximo ao lago na alameda principal, 11-V-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4766p.p.* (HUSC7109); idem, sobre tronco de jerivá no interior da coleção de palmeiras, 11-V-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4769p.p.* (HUSC7112); idem, sobre tronco de pandanus, coleção da amazônia na alameda principal, próximo ao lago, 11-V-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4770p.p.* (HUSC7113); idem, sobre tronco de palmeira imperial, coleção de palmeiras, próximo ao deck cultural, 11-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4772p.p.* (HUSC7115); idem, sobre tronco de mogno, coleção da Amazônia, próximo ao lago, 11-V-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4776p.p.* (HUSC7119); idem, sobre tronco de palmeira com muitos espinhos, coleção de palmeiras na alameda principal, 11-V-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4777p.p.* (HUSC7120); idem, sobre tronco de macaúba, coleção de palmeiras na beira da alameda principal, 11-V-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4782p.p.* (HUSC7125); idem, sobre de buriti, coleção de palmeiras na alameda principal, 11-V-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4783* (HUSC7126); idem, sobre tronco de rabo-de-peixe em touceira, na beira da alameda principal, coleção de palmeiras, 11-V-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4787* (HUSC7130); idem, sobre tronco de leguminosa no interior da coleção de palmeiras, 11-V-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4790p.p.* (HUSC7133); idem, sobre solo da coleção de palmeiras na alameda principal, 11-V-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4791* (HUSC7134); idem sobre tronco de buriti, coleção de palmeira na beira da alameda principal, 11-V-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4798* (HUSC7141); idem, sobre tronco de tibouchina, coleção de Melastomataceae, alameda da fama, 11-V-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4799p.p.* (HUSC7142); idem, sobre tronco de ipê amarelo, coleção Ornamental, na beira da alameda principal, 11-V-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4802p.p.* (HUSC7145); idem, sobre tronco de macaúba na beira da alameda principal, 11-V-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4805p.p.* (HUSC7148); idem, sobre tronco de palmeira com muito espinho, coleção de palmeira, na beira da alameda principal, 11-V-2012, *Z.R. Mello & A. Olmos 4807* (HUSC7150); idem, sobre tronco de grumixama, coleção de palmeira na beira da alameda principal, 11-V-2012, *Z.R.*

Mello & A. Olmos 4808p.p. (HUSC7151); idem, sobre tronco de palmeira imperial, coleção de palmeira, no interior da alameda principal, 11-V-2012, Z.R. *Mello & A. Olmos 4809p.p.* (HUSC7152); idem, sobre tronco de babaçu, coleção de palmeiras, no interior da coleção, 11-V-2012, Z.R. *Mello & A. Olmos 4812* (HUSC7155); idem, Ponta da Praia, sobre tronco de amendoeira da praia em frente ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, Z.R. *Mello & R.B.S. Barbosa 4831p.p.* (HUSC7173); idem, sobre tronco de amendoeira da praia em frente a praia, 4-VII-2012, Z.R. *Mello & R.B.S. Barbosa 4836p.p.* (HUSC7178); idem, sobre calçada do Aquário Municipal em frente a praia, 4-VII-2012, Z.R. *Mello & R.B.S. Barbosa 4837p.p.* (HUSC7179); idem, sobre tronco de palmeira em frente a praia, 4-VII-2012, Z.R. *Mello & R.B.S. Barbosa 4840* (HUSC7182); idem, sobre tronco de palmeira imperial em frente ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, Z.R. *Mello & R.B.S. Barbosa 4843p.p.* (HUSC7185); idem, sobre tronco de palmeira imperial em frente ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, Z.R. *Mello & R.B.S. Barbosa 4849* (HUSC7191); idem, sobre calçada ao lado do Aquário Municipal, 4-VII-2012, Z.R. *Mello & R.B.S. Barbosa 4851* (HUSC7193); idem, sobre tronco de palmeira em frente ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, Z.R. *Mello & R.B.S. Barbosa 4854p.p.* (HUSC7196); idem, sobre tronco de palmeira em frente ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, Z.R. *Mello & R.B.S. Barbosa 4856* (HUSC7198); idem, sobre tronco de palmeira imperial em frente ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, Z.R. *Mello & R.B.S. Barbosa 4857* (HUSC7199); idem, sobre tronco de palmeira em frente ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, Z.R. *Mello & R.B.S. Barbosa 4858* (HUSC7200); idem, sobre tronco de palmeira imperial no canteiro central em frente ao Aquário Municipal, 4-VII-2012, Z.R. *Mello & R.B.S. Barbosa 4859* (HUSC7201); idem, no bairro Centro, sobre tronco de palmeira imperial, na praça em frente a delegacia regional, 4-VII-2012, Z.R. *Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4868* (HUSC7210); idem, sobre tronco de ipê, 4-VII-2012, Z.R. *Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4871* (HUSC7213); idem, sobre tronco de leguminosa, na Praça Mauá, 4-VII-2012, Z.R. *Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4875p.p.* (HUSC7217); idem, sobre tronco de leguminosa, na Praça Rui Barbosa, 4-VII-2012, Z.R. *Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa 4876p.p.* (HUSC7218); idem, sobre tronco de leguminosa, na Praça Mauá, 4-VII-2012, Z.R. *Mello, L. Romanelli & R.B. Barbosa 4878* (HUSC7220); idem, sobre tronco de ipê, na Praça Rui Barbosa em frente a alfândega, 4-VII-2012, Z.R. *Mello, L.*

Romanelli & R.B.S. Barbosa 4879p.p. (HUSC7221); idem, sobre tronco de ipê, na Praça da República em frente a alfândega, 4-VII-2012, *Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa* 4883p.p. (HUSC7225); idem, sobre tronco de palmeira imperial em frente a rodoviária, na Praça dos Andradas, 4-VII-2012, *Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa* 4886p.p. (HUSC7228); idem, sobre tronco de amendoeira da praia, na Praça da República, 4-VII-2012, *Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa* 4893 (HUSC7235), idem, sobre tronco de ipê, na Praça Barão do Rio Branco, 4-VII-2012, *Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa* 4895p.p. (HUSC7238); idem, sobre tronco de ipê, na Praça Rui Barbosa, 4-VII-2012, *Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa* 4896p.p. (HUSC7239); idem, sobre tronco de árvore, na Praça Mauá, 4-VII-2012, *Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa* 4899p.p. (HUSC7242); idem, sobre tronco de árvore, na Praça Barão do Rio Branco, 4-VII-2012, *Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa* 4900p.p. (HUSC7243); idem, sobre tronco de árvore, na Praça Barão do Rio Branco, 4-VII-2012, *Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa* 4901 (HUSC7244); idem, sobre tronco de árvore, na Praça Mauá, 4-VII-2012, *Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa* 4902p.p. (HUSC7245); idem, sobre palmeira imperial em frente a rodoviária, 4-VII-2012, *L. Romanelli & R.B.S. Barbosa* 4904p.p. (HUSC7247); idem, sobre tronco de leguminosa, na Praça Mauá, 4-VII-2012, *Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa* 4908p.p. (HUSC7251); idem, sobre tronco de árvore, na Praça Barão do Rio Branco, Justiça Federal, 4-VII-2012, *Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa* 4909p.p. (HUSC7252); idem, sobre tronco de leguminosa, na Praça Rui Barbosa, 4-VII-2012, *Z.R. Mello, L. Romanelli & R.B.S. Barbosa* 4912p.p. (HUSC7255).

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

Associada a *Cheilolejeunea rigidula* (Mont.) R.M. Schust., *Chonecolea doellingeri* (Nees) Grolle, *Cololejeunea minutissima* (Smith) Schiffn. subsp. *myriocarpa* (Nees & Mont.) R.M. Schust., *Erpodium glaziovii* Hampe, *Frullania ericoides* (Nees) Mont., *F. neesii* Lindenb., *F. riojaneirensis* (Raddi) Ångstr., *Lejeunea flava* (Sw.) Nees, *L. phyllobola* Nees & Mont. in Ramón de la Sagra, *L. rionegrensis* Spruce, *Microlejeunea bullata* (Taylor) Steph., *M. cystifera* Herzog, e *Phaeoceros laevis* (L.) Prosk.

Sematophyllum subsimplex (Hedw.) Mit., J. Linn. Soc. Bot. 12: 494. 1869.

Ilustração: FLORSCHÜTZ-DE WAARD (1996); BUCK (1998); YANO & PERALTA (2007).

Material examinado: BRASIL, SÃO PAULO, mun. Santos, Ponta da Praia, Praça Rebouças, sobre barranco, área da escola de trânsito, 3-II-2000, Z.R. Mello 4567 (HUSC6166).

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

1. Avaliações ecológicas e tabelas comparativas de ocorrência.

1.1. Representatividade

Anthocerotophyta está representada por duas espécies, dois gêneros e duas famílias; Marchantiophyta por 28 espécies, sendo uma delas identificada em nível de subespécies, 12 gêneros e seis famílias e Bryophyta por 29 espécies, 20 gêneros e 14 famílias.

Os antóceros não foram representativos em se tratando de família; entre as hepáticas a família com maior número de espécies é Lejeuneaceae (15 espécies em 7 gêneros), seguida por Jubulaceae (7 espécies em 1 gênero), Ricciaceae e Aneuraceae (2 espécies em 1 gênero em cada família) e as demais com uma espécie.

Dentre os musgos, a família com maior número de espécies é Bryaceae (6 espécies em 2 gêneros), seguida de Fissidentaceae (3 espécies em 1 gênero), Hypnaceae e Sematophyllaceae (3 espécies em 2 gêneros para cada família), Dicranaceae (2 espécies em 2 gêneros), Bartramiaceae (2 espécies em 1 gênero), Fabroniaceae (1 espécie, 2 var. em 1 gênero) e as demais com uma espécie.

As duas espécies de antóceros encontradas estão representadas por *Phaeoceros laevis* e *Anthoceros punctatus*.

A seguir é fornecido a ocorrência das famílias e espécies de briófitas nos dois período de tempo distinto, separados por mais de uma década. (2000 e 2012). (Figura 7).

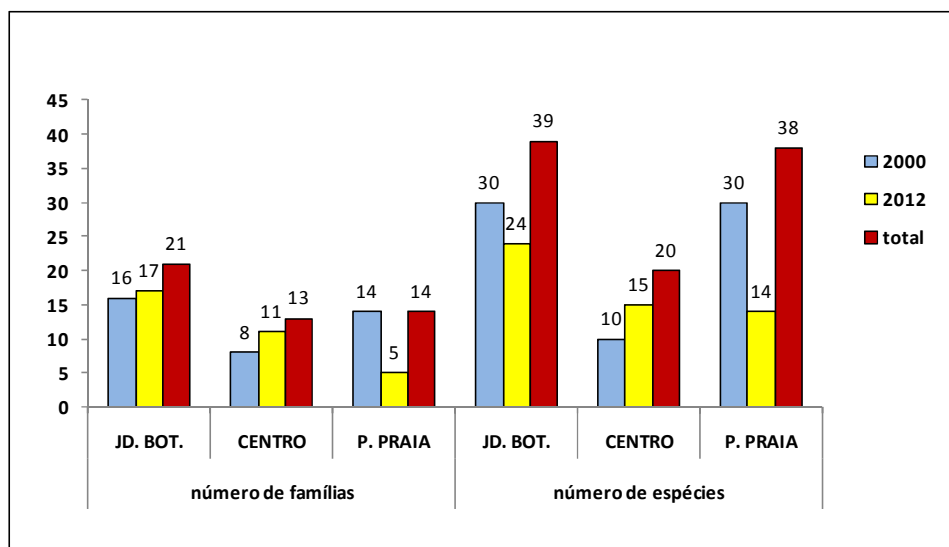


Figura 7 – Comparação entre cada área nos dois períodos de coleta.

São descritas as famílias e espécies encontradas em somente um período de coleta 2000/2001 ou 2012.

Para a área do **Jardim Botânico** temos um total, para os dois períodos, de 39 espécies e 21 famílias; sendo que destas quatro famílias e cinco espécies foram encontradas somente no ano de 2000. Para 2012 temos cinco famílias e cinco espécies exclusivas para esse período.

Em 2000/2001: as hepáticas representadas por duas famílias, Balantiopsidaceae com a espécie, *Neesioscyphus argillaceus* e Ricciaceae com *Riccia fruchantii* e *R. stenophylla*, para os musgos duas famílias como Bartramiaceae representada por *Philonotis uncinata* e Fabroniaceae com *Fabronia ciliaris* var. *polycarpa*.

Em 2012: encontrada para os antóceros a família Notothyladaceae com a espécie *Phaeoceros laevis*. Dentre as hepáticas somente a família Chonecoleaceae com *Chonecolea doellingeri* e para os musgos as famílias Erpodiaceae com *Erpodium glaziovii*, Myriniaceae com *Helicodontium capillare* e Octoblepharaceae com *Octoblepharum albidum*.

Para a área do **Bairro Centro** temos um total, para os dois períodos, de 20 espécies e 13 famílias; sendo que destas duas famílias e duas espécies foram encontradas somente no ano de 2000. Para 2012 temos cinco famílias e cinco espécies exclusivas para esse período.

Em 2000: os musgos estão representados por duas famílias, Fabroniaceae com a espécie *Fabronia ciliaris* var. *polycarpa* e Octoblepharaceae com *Octoblepharum albidum*. Não foi encontrado representante de antóceros e hepáticas exclusivo para o período.

Em 2012: entre as hepáticas a família Aneuraceae foi representada com a espécie *Riccardia digitiloba*. Dentre os musgos foram encontradas Bartramiaceae com a espécie *Philonotis uncinata*, Hypnaceae com *Isopterygium tenerum*, Pilotrichaceae com *Callicostella pallida* e Fissidentaceae representada por *Fissidens flaccidus*.

Para a área do **Bairro Ponta da Praia** temos um total, para os dois períodos, de 38 espécies e 14 famílias; sendo que destas nove famílias e 14 espécies foram encontradas somente no ano de 2000. Para 2012 não foram encontradas famílias e espécies exclusivas.

Em 2000: entre os antóceros foi encontrada somente a família Notothyladaceae com a espécie *Phaeoceros laevis*. As hepáticas foram representadas por Chonecoleaceae com *Chonecolea doellingeri*. Dentre os musgos temos sete famílias representadas por Bartramiaceae com *Philonotis hastata*; Bryaceae com *Bryum argenteum*, *B. chryseum*, *B. leptocladom*, *Gemmabryum exile* e *G. radiculosum*; Dicranaceae com *Campylopus heterostachys*; Fabroniaceae com *Fabronia ciliaris* var. *ciliaris*, *Fabronia ciliaris* var. *polycarpa*, a família Fissidentaceae com *Fissidens flaccidus*; Myriniaceae com *Helicodontium capillare* e Pottiaceae representada por *Hyophila involuta*.

Para 2012: Não foi encontrado representante de antóceros e hepáticas e musgos exclusivos para o período.

1.2. Substrato

As briófitas foram encontradas colonizando sete substratos como, corticícola (tronco de árvores e arbustos), terrícola (solo), rupícola (rochas), casmófitas (artificial), epixílicas (tronco em decomposição), raiz e galhos. (Tabela1).

Analisando o total das espécies encontradas, o substrato corticícola (41%) foi o maior representado, seguido de terrícola (32%), casmófitas (15%), raiz (4%), rupícola e epixílicas com 3% cada e galhos 2% (tabela 2). Segundo RICHARDS (1984), em regiões tropicais sempre há um número maior de espécies corticícolas do que de outras, o alto número de espécies corticícolas já era esperado na área do estudo, principalmente a Ponta da Praia e Jardim Botânico, pois a presença de espécies

arbóreas distribuídas por toda a extensão cria um ambiente propício para o desenvolvimento deste grupo de briófitas, pois fornece mais sombra e umidade (CÂMARA *et al.* 2003). Visnadi & Monteiro (1990), Câmara *et al.* (2003), Yano & Câmara (2004), Ganacevich & Mello (2006), Bordin & Yano (2009) e Gentil & Menezes (2011) também observaram maior número de espécies corticícolas em suas áreas de estudo, nas zonas urbanas.

Em relação à preferência por tipo de substrato, 37 espécies foram exclusivas de apenas um dos tipos. Destas, 21 foram corticícolas, 14 terrícolas e dois casmófitas. Não apresentaram exclusividade os substratos rupícola, epixílicos, raízes e galhos.

Em vegetações abertas onde há insolação intensa, as briófitas são encontradas preferencialmente colonizando casca ou tronco de árvores, ou seja, em locais onde há alguma proteção contra uma rápida dessecação (GENTIL & MENEZES, 2011).

Foram comuns a dois ou mais substratos 22 espécies. *Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) E. Britton foi a mais ocorrente, colonizando seis dos sete tipos de substratos, sendo também muito encontrada em outros estudos envolvendo áreas urbanas, indicando que espécies mais comuns colonizam maior número de substratos diferentes.

Em três substratos ocorreram 11 espécies. *Barbula indica* (Hook.) Spreng. ex Steudel. ocorreu como corticícola, terrícola e rupícola. *Campylopus heterostachys* (Hampe) A. Jaeger ocorreu como corticícola, epixílica e raiz. *Chonecolea doellingeri* (Nees) Grolle, *Frullania ericoides* (Nees) Mont., *Lejeunea flava* (Sw.) Nees, *Fissidens flaccidus* Mitt., *Haplocladium microphyllum* (Hedw.) Broth. e *Hyophila involuta* (Hook.) A. Jaeger ocorreram como corticícola, terrícola e casmófita. *Erpodium glaziovii* Hampe ocorreu como corticícola, casmófita e galho. *Isopterygium tenerifolium* Mitt. ocorreu como corticícola, terrícola e raiz. *Lejeunea phyllobola* Nees & Mont. ocorreu como corticícola, terrícola e epixílica.

Em dois substratos ocorreram 10 espécies. *Bryum argenteum* Hedw. ocorreu como rupícola e casmófita. *Bryum leptocladon* Sull., *Fissidens palmatus* Hedw., *Hyophiladelphus agrarius* (Hedw.) R.H. Zander ocorreram como terrícola e casmófita. *Bryum cellulare* Hook. ex Schwägr., *Cheilolejeunea rigidula* (Mont.) R.M. Schust., *Helicodontium capillare* (Hedw.) A. Jaeger, *Riccardia digitiloba* (Spruce ex Steph.) Pagán ocorreram como corticícola e terrícola. *Fabronia ciliaris* (Brid.) Brid. var. *polycarpa* (Hook.) W.R. Buck ocorreu como corticícola e rupícola. *Isopterygium tenerum* (Sw.) Mitt. ocorreu como corticícola e raiz.

Nenhuma espécie foi ocorrente em todos os substratos.

Tabela 1. Lista das briófitas encontradas nos substratos das áreas do estudo.

Espécies	Corticólicas	Terrícolas	Rupícolas	Casmófitas	Epixílicas	Raiz	Galho
<i>Anthoceros punctatus</i>		X					
<i>Phaeoceros laevis</i>		X					
<i>Riccardia chamedryfolia</i>		X					
<i>Riccardia digitiloba</i>	X	X					
<i>Neesioscyphus argillaceus</i>		X					
<i>Chonecolea doellingeri</i>	X	X		X			
<i>Frullania brasiliensis</i>	X						
<i>Frullania caulisequa</i>	X						
<i>Frullania ericoides</i>	X	X		X			
<i>Frullania glomerata</i>	X						
<i>Frullania neesii</i>	X			X			
<i>Frullania riojanensis</i>	X						
<i>Frullania vitalii</i>	X						
<i>Cheilelejeunea rigidula</i>	X	X					
<i>Cololejeunea minutissima</i> sbsp. <i>myriocarpa</i>	X						
<i>Drepanolejeunea mosenii</i>	X						
<i>Lejeunea capensis</i>	X						
<i>Lejeunea flava</i>	X	X		X			
<i>Leujenea laetevirens</i>	X						
<i>Lejeunea phyllobola</i>	X	X			X		
<i>Lejeunea rionegrensis</i>	X						
<i>Leucolejeunea conchifolia</i>	X						
<i>Leucolejeunea uniloba</i>	X						
<i>Mastigolejeunea auriculata</i>	X						
<i>Microlejeunea bullata</i>	X						
<i>Microlejeunea cystifera</i>	X						
<i>Schiffneriolejeunea polycarpa</i>	X						
<i>Riccia fruchartii</i>		X					
<i>Riccia stenophylla</i>		X					
<i>Philonotis hastata</i>		X					
<i>Philonotis uncinata</i>		X					
<i>Bryum argenteum</i>			X	X			
<i>Bryum cellulare</i>	X	X					
<i>Bryum chryseum</i>				X			
<i>Bryum leptocladon</i>		X		X			
<i>Gemmabryum exile</i>		X					
<i>Gemmabryum radiculosum</i>		X					
<i>Campylopus heterostachys</i>	X				X	X	
<i>Dicranum frigidum</i>	X						
<i>Erpodium glaziovii</i>	X			X			X
<i>Fabronia ciliaris</i> var. <i>ciliaris</i>	X						
<i>Fabronia ciliaris</i> var. <i>polycarpa</i>	X		X				
<i>Fissidens flaccidus</i>	X	X		X			
<i>Fissidens palmatus</i>		X		X			
<i>Fissidens pellucidus</i>		X					
<i>Physcomitrium subsphaericum</i>		X					
<i>Chryso-hypnum diminutivum</i>				X			
<i>Isopterygium tenerifolium</i>	X	X				X	
<i>Isopterygium tenerum</i>	X					X	
<i>Haplocladium microphyllum</i>	X	X		X			
<i>Helicodontium capillare</i>	X	X					
<i>Octoblepharum albidum</i>	X						
<i>Callicostella pallida</i>		X					
<i>Barbula indica</i>	X	X	X				
<i>Hyophila involuta</i>	X	X		X			
<i>Hyophiladelphus agrarius</i>		X		X			
<i>Meiothecium boryanum</i>	X						
<i>Sematophyllum subpinnatum</i>	X	X		X	X	X	X
<i>Sematophyllum subsimplex</i>		X					

1.3. Similaridade florística

Para a comparação entre as três áreas do estudo, foi utilizado o índice de similaridade de Sorensen (FELFILI & REZENDE, 2003) que se baseia na presença ou ausência de espécies, sendo, portanto, um índice qualitativo.

$$CCs = \frac{2c}{(a + b)} \cdot 100$$

onde: c = número de espécies comuns às áreas;

a = número de espécies da área 1;

b = número de espécies da área 2.

Os resultados mostram que o Jardim Botânico apresenta uma maior similaridade florística com o Centro (50,8%) seguido pela Ponta da Praia (47,3%), sendo que a menor similaridade nesse estudo é entre a Ponta da Praia e o Centro (42,1%).

Segundo Assis (1999) para áreas comparadas serem consideradas similares o valor do índice de similaridade de Sorensen deve chegar aos 50%. Desse modo somente Jardim Botânico e Centro podem ser considerados como áreas similares, uma vez que todos os outros valores encontrados estão abaixo dessa porcentagem. Provavelmente a maior similaridade apresentada entre Jardim Botânico e o Centro esteja relacionada com a maior proximidade entre as duas e das duas com os morros de Santos, que possuem ainda grande cobertura vegetal pouco antropizada sendo por isso importante fornecedora de esporos para a colonização das áreas adjacentes (Figura 3).

1.4. Frequência

A seguir (Tabela 2) são apresentadas as amostras inventariadas em cada área do estudo: CENTRO, PONTA DA PRAIA e JARDIM BOTÂNICO Municipal de Santos “Chico Mendes”, as sete ocorrências novas para o Estado de São Paulo estão representadas por um asterisco (*), bem como a frequência das espécies considerando os dois períodos de tempo distinto, pela fórmula:

$$F = (Pa/P^*)100$$

Onde:

F(%) = frequência de ocorrência

P_a = número de áreas onde o indivíduo foi encontrado

P = número total de áreas

Assim, conforme a frequência de ocorrência nas áreas estudadas, os táxons foram classificados em três categorias:

a) baixa frequência: $F = 33\%$ (encontrados em apenas uma área)

b) média frequência: $F = 67\%$ (encontrados em duas áreas)

c) alta frequência: $F = 100\%$ (encontrados em três áreas)

Conforme pode ser analisado na tabela 2, o número de espécies que foram consideradas muito comuns nas três áreas é pequeno, pois a semelhança será maior, quanto maior for o número de componentes comuns, assim sugere baixa similaridade florística entre as áreas.

Entre as 35 espécies consideradas com baixa frequência, isto é encontrada em apenas uma área, a maior parte delas encontra-se no Jardim Botânico e Ponta da Praia, diferenciando da área do Centro.

Assim, de acordo com Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) embora cada espécie tivesse a mesma chance de estar presente em ambas as áreas que são urbanas, isso de fato não ocorreu.

Tabela 2. Ocorrência das espécies

Táxon				Ocorrência das espécies estudadas nas 3 áreas			Frequência ocorrência 2000/2012			
Divisão	Família	Gênero	Espécie	J. B.	Cent.	P. P.	Pa	P	F=%	
Anthocerotophyta	Anthocerotaceae	<i>Anthoceros</i>	<i>Anthoceros punctatus</i>	1	0	0	1	3	33	
	Notothyladaceae	<i>Phaeoceros</i>	<i>Phaeoceros laevis</i>	1	0	1	2	3	67	
Marchantiophyta	Aneuraceae	<i>Riccardia</i>	<i>Riccardia chamedryfolia</i>	1	0	0	1	3	33	
			<i>Riccardia digitiloba</i>	1	1	0	2	3	67	
	Balantiopsidaceae	<i>Neesioscyphus</i>	<i>Neesioscyphus argillaceus</i>	1	0	0	1	3	33	
	Chonecoleaceae	<i>Chonecolea</i>	<i>Chonecolea doellingeri</i>	1	1	1	3	3	100	
			<i>Frullania brasiliensis</i>	1	0	1	2	3	67	
			<i>Frullania caulisequa</i>	1	0	0	1	3	33	
			<i>Frullania ericoides</i>	1	1	1	3	3	100	
	Jubulaceae	<i>Frullania</i>	<i>Frullania glomerata</i>	0	0	1	1	3	33	
			<i>Frullania neesii</i>	1	1	1	3	3	100	
			<i>Frullania riojanerensis</i>	0	0	1	1	3	33	
			<i>Frullania vitalli</i>	0	0	1	1	3	33	
			<i>Cheilolejeunea rigidula</i>	1	0	1	2	3	67	
			<i>Cololejeunea minutissima</i>	1	1	0	2	3	67	
			<i>Drepanolejeunea</i>	<i>Drepanolejeunea mosenii</i>	1	0	0	1	3	33
			<i>Lejeunea capensis</i>	0	0	1	1	3	33	
			<i>Lejeunea flava</i>	1	1	1	3	3	100	
			<i>Lejeunea</i>	<i>Lejeunea laetevirens</i>	0	0	1	1	3	33
	<i>Lejeunea phyllobola</i>	1	0	0	1	3	33			
	<i>Lejeunea rionegrensis</i>	0	1	1	2	3	67			
	<i>Leucolejeunea</i>	<i>Leucolejeunea conchifolia</i>	0	0	1	1	3	33		
		<i>Leucolejeunea uncinloba</i>	0	0	1	1	3	33		
	<i>Mastigolejeunea</i>	<i>Mastigolejeunea auriculata</i>	1	0	1	2	3	67		
	<i>Microlejeunea</i>	<i>Microlejeunea bullata</i>	0	1	1	2	3	67		
		<i>* Microlejeunea cystifera</i>	0	1	0	1	3	33		
	<i>Schiffneriolejeunea</i>	<i>Schiffneriolejeunea polycarpa</i>	0	0	1	1	3	33		
	Ricciaceae	<i>Riccia</i>	<i>Riccia fruchartii</i>	1	0	0	1	3	33	
			<i>Riccia stenophylla</i>	1	0	0	1	3	33	
Bryophyta	Bartramiaceae	<i>Philonotis</i>	<i>Philonotis hastata</i>	0	0	1	1	3	33	
			<i>Philonotis uncinata</i>	1	1	0	2	3	67	
	Bryaceae	<i>Bryum</i>	<i>Bryum argenteum</i>	0	0	1	1	3	33	
			<i>* Bryum cellulare</i>	1	0	0	1	3	33	
			<i>* Bryum chryseum</i>	0	0	1	1	3	33	
		<i>* Bryum leptocladon</i>	1	0	1	2	3	67		
		<i>Gemmabryum</i>	<i>Gemmabryum exile</i>	0	0	1	1	3	33	
			<i>* Gemmabryum radiculosum</i>	0	0	1	1	3	33	
	Dicranaceae	<i>Campylopus</i>	<i>Campylopus heterostachys</i>	1	0	1	2	3	67	
		<i>Dicranum</i>	<i>* Dicranum frigidum</i>	1	0	0	1	3	33	
	Erpodiaceae	<i>Erpodium</i>	<i>Erpodium glaziovii</i>	1	1	1	3	3	100	
	Fabroniaceae	<i>Fabronia</i>	<i>* Fabronia ciliaris</i> var. <i>ciliaris</i>	0	0	1	1	3	33	
			<i>Fabronia ciliaris</i> var. <i>polycarpa</i>	1	1	1	3	3	100	
			<i>Fissidens flaccidus</i>	1	1	1	3	3	100	
	Fissidentaceae	<i>Fissidens</i>	<i>Fissidens palmatus</i>	1	0	0	1	3	33	
			<i>Fissidens pellucidus</i>	1	0	0	1	3	33	
	Funariaceae	<i>Physcomitrium</i>	<i>* Physcomitrium subsphaericum</i>	1	0	0	1	3	33	
			<i>Chryso-hypnum</i>	<i>Chryso-hypnum diminutivum</i>	0	0	1	1	3	33
	Hypnaceae	<i>Isopterygium</i>	<i>Isopterygium tenerifolium</i>	1	0	1	2	3	67	
			<i>Isopterygium tenerum</i>	1	1	1	3	3	100	
Leskeaceae	<i>Haplocladium</i>	<i>Haplocladium microphyllum</i>	1	0	0	1	3	33		
Myriniaceae	<i>Helicodontium</i>	<i>Helicodontium capillare</i>	1	0	1	2	3	67		
Octoblepharaceae	<i>Octoblepharum</i>	<i>Octoblepharum albidum</i>	0	1	0	1	3	33		
Pilotrichaceae	<i>Callicostella</i>	<i>Callicostella pallida</i>	0	1	0	1	3	33		
		<i>Barbula</i>	<i>Barbula indica</i>	1	1	0	2	3	67	
Pottiaceae	<i>Hyophila</i>	<i>Hyophila involuta</i>	1	1	1	3	3	100		
		<i>Hyophiladelphus</i>	<i>Hyophiladelphus agrarius</i>	1	1	0	2	3	67	
	<i>Meiothecium</i>	<i>Meiothecium boryanum</i>	0	0	1	1	3	33		
	Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum</i>	<i>Sematophyllum subpinnatum</i>	1	1	1	3	3	100	
<i>Sematophyllum</i>		<i>Sematophyllum subsimplex</i>	0	0	1	1	3	33		

Quando analisamos a ocorrência de amostras (indivíduos) por família nos três locais estudados nos dois períodos de tempo, nota-se que na Tabela 3 entre as hepáticas Jubulaceae apresentou maior número de amostras no bairro Ponta da Praia, dentre os musgos, Sematophyllaceae apresentou grande quantidade de amostras coletadas nas três áreas estudadas.

Tabela 3. Ocorrência de famílias, nos diferentes locais de amostras e nos respectivos anos.

Família	J. B. 2000	Cent.2000	P. P.2000	J. B.2012	Cent.2012	P. P.2012
Anthocerotaceae	1	0	0	4	0	0
Notothyladaceae	0	0	1	2	0	0
Aneuraceae	2	0	0	3	1	0
Balantiopsidaceae	1	0	0	0	0	0
Chonecoleaceae	0	6	9	9	12	0
Jubulaceae	25	7	28	7	9	30
Lejeuneaceae	11	6	19	24	19	10
Ricciaceae	4	0	0	0	0	0
Bartramiaceae	3	0	1	0	4	0
Bryaceae	5	0	10	3	0	0
Dicranaceae	3	0	1	2	0	0
Erpodiaceae	0	4	15	1	7	4
Fabroniaceae	2	1	7	0	0	0
Fissidentaceae	6	0	1	2	1	0
Funariaceae	1	0	1	1	0	0
Hypnaceae	4	0	0	12	1	2
Leskeaceae	3	0	0	2	0	0
Myriniaceae	0	0	2	1	0	0
Octoblepharaceae	0	1	0	6	0	0
Pilotrichaceae	0	0	0	0	2	0
Pottiaceae	3	1	1	3	3	0
Sematophyllaceae	16	12	24	20	18	12

Ocorrência de indivíduos amostrados, para cada espécie, nos três locais amostrados nos dois período de tempo analisados, demonstra que no Jardim Botânico ocorreu o maior número de indivíduos, seguido por Ponta da Praia e Bairro Centro (Tabela 4).

Tabela 4. Ocorrência de amostras por espécie.

Espécies	J. B. 2000	Cent. 2000	P. P. 2000	J. B. 2012	Cent. 2012	P. P. 2012
<i>Anthoceros punctatus</i>	1	0	0	4	0	0
<i>Barbula indica</i>	0	0	0	3	2	0
<i>Bryum argenteum</i>	0	0	4	1	0	0
<i>Bryum cellulare</i>	1	0	0	2	0	0
<i>Bryum chryseum</i>	0	0	2	0	0	0
<i>Bryum leptocladon</i>	4	0	1	0	0	0
<i>Callicostella pallida</i>	0	0	0	0	2	0
<i>Campylopus heterostachys</i>	1	0	1	2	0	0
<i>Cheilolejeunea rigidula</i>	2	0	1	1	0	0
<i>Chonecolea doellingeri</i>	0	6	8	8	12	0
<i>Chryso-hypnum diminutivum</i>	0	0	1	0	0	0
<i>Cololejeunea minutissima</i> subsp. <i>myriocarpa</i>	1	0	0	0	1	0
<i>Dicranum frigidum</i>	2	0	0	0	0	0
<i>Drepanolejeunea mosenii</i>	1	0	0	0	0	0
<i>Erpodium glaziovii</i>	0	4	15	1	7	4
<i>Fabronia ciliaris</i> var. <i>ciliaris</i>	0	0	1	0	0	0
<i>Fabronia ciliaris</i> var. <i>polycarpa</i>	2	1	6	0	0	0
<i>Fissidens flaccidus</i>	3	0	1	0	1	0
<i>Fissidens palmatus</i>	2	0	0	2	0	0
<i>Fissidens pellucidus</i>	1	0	0	0	0	0
<i>Frullania brasiliensis</i>	0	0	1	1	0	0
<i>Frullania caulisequa</i>	6	0	0	0	0	0
<i>Frullania ericoides</i>	1	6	11	2	8	13
<i>Frullania glomerata</i>	0	0	0	0	0	1
<i>Frullania neesii</i>	14	1	14	4	0	13
<i>Frullania riojanerensis</i>	0	0	0	0	0	2
<i>Frullania vitalli</i>	0	0	0	0	0	1
<i>Gemmabryum exile</i>	0	0	2	0	0	0
<i>Gemmabryum radiculosum</i>	0	0	1	0	0	0
<i>Haplocladium microphyllum</i>	3	0	0	2	0	0
<i>Helicodontium capillare</i>	0	0	2	1	0	0
<i>Hyophila involuta</i>	2	0	1	0	1	0
<i>Hyophiladelphus agrarius</i>	1	1	0	0	0	0
<i>Isopterygium tenerifolium</i>	3	0	0	3	0	1
<i>Isopterygium tenerum</i>	1	0	0	9	1	1
<i>Lejeunea capensis</i>	0	0	1	0	0	0
<i>Lejeunea flava</i>	10	5	13	20	17	5
<i>Lejeunea laetevirens</i>	0	0	0	0	0	1
<i>Lejeunea phyllobola</i>	1	0	0	3	0	0
<i>Lejeunea rionegrensis</i>	0	1	1	0	0	0
<i>Leucolejeunea conchifolia</i>	0	0	0	0	0	1
<i>Leucolejeunea unciloba</i>	0	0	0	0	0	1
<i>Mastigolejeunea auriculata</i>	0	0	1	1	0	0
<i>Meiothecium boryanum</i>	0	0	1	0	0	0
<i>Microlejeunea bullata</i>	0	0	2	0	1	2
<i>Microlejeunea cystifera</i>	0	0	0	0	1	0
<i>Neesioscyphus argillaceus</i>	1	0	0	0	0	0
<i>Octoblepharum albidum</i>	0	1	0	6	0	0
<i>Phaeoceros laevis</i>	0	0	1	2	0	0
<i>Philonotis hastata</i>	0	0	1	0	0	0
<i>Philonotis uncinata</i>	3	0	0	0	4	0
<i>Physcomitrium subsphaericum</i>	1	0	0	1	0	0
<i>Riccardia chamedryfolia</i>	1	0	0	0	0	0
<i>Riccardia digitiloba</i>	1	0	0	3	1	0
<i>Riccia fruchartii</i>	2	0	0	0	0	0
<i>Riccia stenophylla</i>	2	0	0	0	0	0
<i>Schiffneriolejeunea polycarpa</i>	0	0	2	0	0	0
<i>Sematophyllum subpinnatum</i>	16	12	22	20	18	12
<i>Sematophyllum subsimplex</i>	0	0	1	0	0	0

A Figura 8 compara a semelhança das amostras utilizando-se as espécies e a ocorrência de indivíduos nestas, como descritoras dos locais, e mostram a semelhança pela menor distância Euclidiana entre estas e, maior diferença pela distância entre estas:

- J.B.2012 – Centro 2012 (próximas)
- J.B. 2000 – P.P 2012 (próximas)
- P.P 2000 – Centro 2012 (distantes)
- J.B.2000 – Centro 2012 (distantes)

Portanto, a diferença mais acentuada entre amostras, pelo método da distância Euclidiana, tendo a ocorrência das espécies por descritores, atesta que a diferença mais marcante, se deu na escala temporal e na escala espacial entre os dois ambientes mais caracteristicamente diferenciados (centro da cidade 2012 e Jardim Botânico 2000).

No entanto, do ponto de vista também da ocorrência da composição específica, chama a atenção a diferença ocorrida entre o bairro da Ponta da Praia nas amostras obtidas em 2000 e nas obtidas em 2012. Uma das prováveis causas aventadas para esta diferença pode ter sido a notória transformação espacial do bairro da Ponta da Praia, em relação aos outros dois locais de coleta, que nesta primeira década do século XXI sofreu profunda transformação arquitetônica, com um grande número de novas construções e também pela substituição de postes, reurbanização com novas árvores e arruamento, sobretudo nas ruas percorridas para a coleta nos diferentes anos.

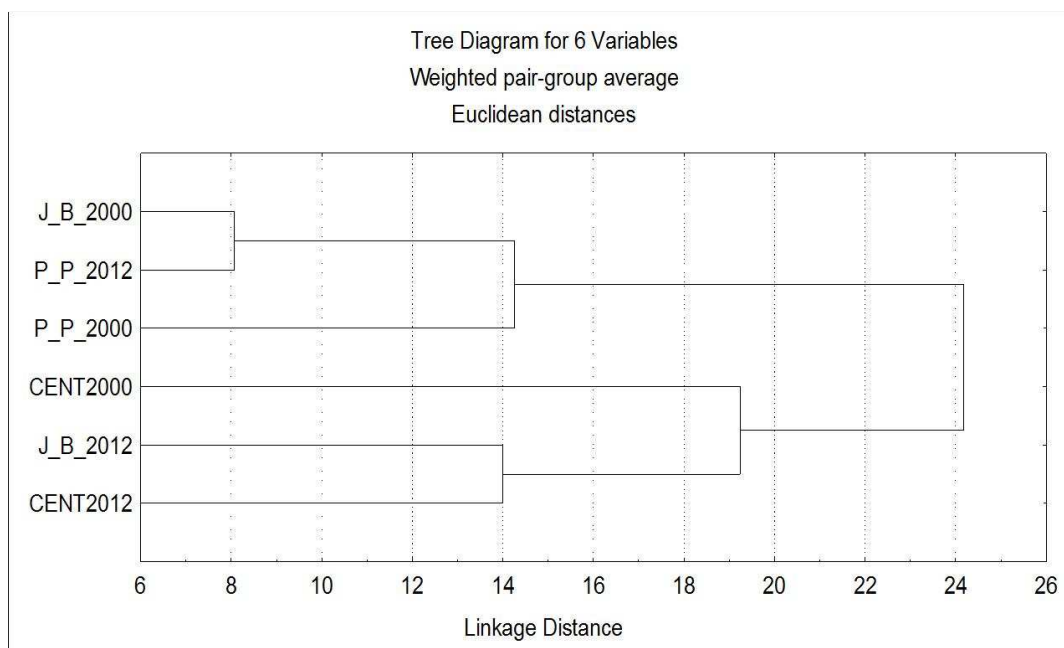


Figura 8. Dendrograma comparativo da similaridade entre as amostras medidas através da distância Euclidiana tendo por descritor dos locais e tempo das espécies.

A Figura 9 mostra que as amostras mais semelhantes utilizando a ocorrência de diferentes famílias como descritoras das amostras são, pela sequência:

- J.B.2012 – Centro 2012 (mais próximas)
- J.B. 2000 – P.P 2012 (mais próximas)
- P.P 2000 – Centro 2012 (mais distantes)
- J.B.2000 – Centro 2012 (mais distantes)

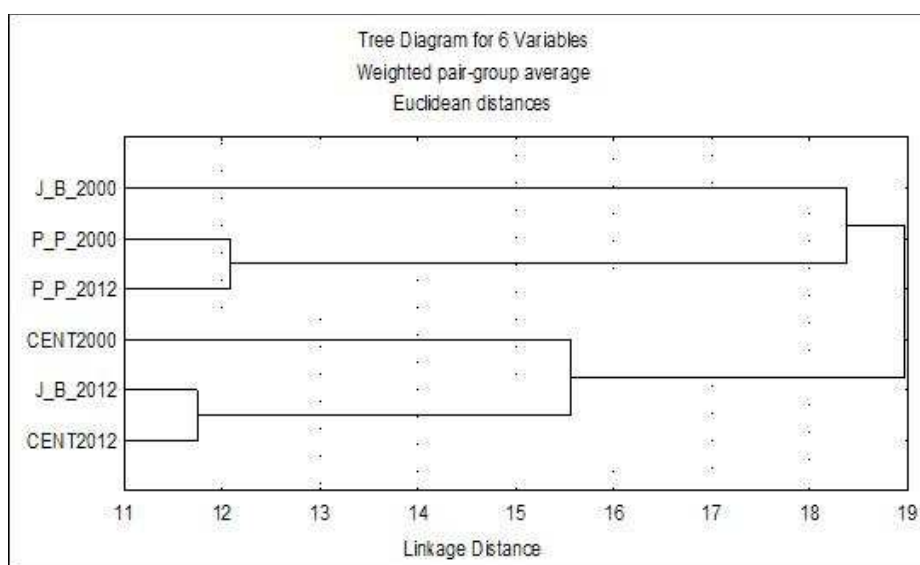


Figura 9. Dendrograma comparativo da similaridade entre as amostras medidas através da distância Euclidiana tendo por descritor dos locais e tempo das famílias.

Neste caso também as amostras mais distantes representam os locais e tempos de amostragem mais diferenciados (Jardim Botânico 2000 e Centro 2012) considerando-se a ocorrência de famílias como descritoras.

Em particular o Bairro da Ponta da Praia mostrou pouca diferença quanto à ocorrência e composição de famílias entre 2000 e 2012 (Figura 9) diferentemente do que ocorreu com a ocorrência de espécies (Figura 8).

2. Comparação com outros trabalhos de briófitas urbanas no Brasil

O Brasil apresenta rica brioflora, com cerca de 78% das espécies de briófitas ocorrentes no neotrópico e 24% das espécies que ocorrem no globo terrestre (YANO, 2006). A maioria dos estudos sobre briófitas é de caráter florístico, que registram novas ocorrências e atualizam a distribuição geográfica dos táxons. Poucos trabalhos apresentam contribuição na avaliação ecológica das briófitas.

Os dados obtidos foram comparados com dados de outros trabalhos desenvolvidos em áreas urbanas no Brasil, não levando em conta a área e o esforço amostral em cada município. Dentre as hepáticas *Frullania ericoides* é considerada pantropical (MOLINARO & COSTA, 2001) e cresce em local onde a vegetação está mais ou menos degradada, onde há forte influência da atividade humana e ainda em lugares habitados ou visitados periodicamente (BEHAR *et al.*, 1992).

Lejeunea flava é pantropical e muito comum em áreas urbanas, *Lejeunea phyllobola* cresce sobre cascas de árvores e, ocasionalmente, sobre troncos caídos e podres (REINER-DREHWALD, 2000). *Riccardia chamedryfolia* é uma espécie de locais úmidos, geralmente sendo encontrada sobre o solo.

Os musgos, segundo Lisboa (1993) *Hyophila involuta* é uma espécie característica de locais perturbados, como muros ou calçadas de cidades, Vital & Bononi (2006) coletaram as espécies sobre tumbas em cemitérios da região metropolitana de São Paulo, demonstrando adaptação às condições adversas e à grande poluição atmosférica do local. *Bryum argenteum* tem sido coletado em zona urbana em grande quantidade de substratos (BASTOS & YANO, 1993). É uma espécie heliófila (cresce em locais ensolarados, iluminados) e nitrófila (com preferência por substratos ricos em compostos de nitrogênio) e ocorre em zonas de poluição média a elevada (SERGIO, 1981).

Fabronia ciliaris var. *polycarpa* distribui-se pela América, crescendo sobre troncos em locais abertos (BUCK, 1998) e é bem representada nas áreas urbanas, sendo a espécie mais resistente à poluição das grandes cidades. *Sematophyllum subpinnatum* é um táxon de ampla distribuição geográfica (PERALTA, 2005).

3. Comparação entre as três áreas de estudo.

As espécies comuns às três áreas (Tabela 1) foram três, sendo duas hepáticas e um musgo. Entre elas estão *Frullania ericoides* (Nees) Mont., *Lejeunea flava* (Sw.) Nees e *Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) E. Britton que foram encontradas em outros trabalhos como briófitas urbanas. As frequências de ocorrências das espécies entre os dois períodos deste estudo são apresentadas na figura 10.

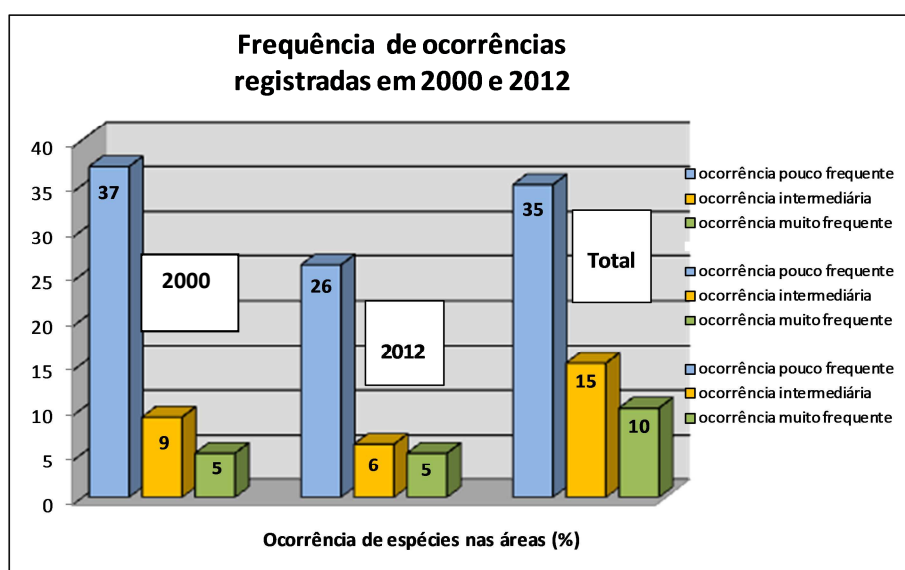


Figura 10. Ocorrência de espécies nas áreas estudadas.

O número de hepáticas é maior entre os táxons mais comuns, a maioria foi encontrada sobre substrato corticícola.

As observações demonstram que os resultados estão de acordo com o que era esperado, mostrando uma diversidade maior entre as áreas mais protegidas e com maior número de árvores, o Jardim Botânico e o bairro da Ponta da Praia. A área do Centro apresentou um número menor de espécies por ser um local com muita atividade antrópica e poucas árvores em suas praças e ruas. Como também a influência das paradas de ônibus.

Nesse estudo as áreas estudadas são artificiais e urbanas, sofrendo influência direta da poluição foram encontradas algumas espécies típicas de áreas perturbadas, como *Bryum argenteum*, *Frullania ericoides* e *Hyophila involuta*.

Erpodium glaziovii, *Fabronia ciliaris* var. *polycarpa* e *Frullania neesii* que são espécies comuns em parques e jardins, mas em árvores isoladas.

Conclusões

- ✓ Foram encontradas 59 táxons, agrupadas em 34 gêneros e 22 famílias.
- ✓ As famílias de antóceros encontradas foram Anthocerotaceae e Notothyladaceae.
- ✓ As famílias de hepáticas com maior número de espécies são Lejeuneaceae (15 espécies em 7 gêneros), seguida por Jubulaceae (7 espécies em 1 gênero), Ricciaceae e Aneuraceae (2 espécies em 1 gênero em cada família) e as demais com uma espécie cada.
- ✓ As famílias de musgos com maior número de espécies são Bryaceae (6 espécies em 2 gêneros), seguida de Fissidentaceae (3 espécies em 1 gênero), Hypnaceae e Sematophyllaceae (3 espécies em 2 gêneros), Dicranaceae (2 espécies em 2 gêneros), Bartramiaceae e Fabroniaceae (2 espécies em 1 gênero) e as demais com uma espécie cada.
- ✓ São citadas sete novas ocorrências de briófitas para o Estado de São Paulo.
- ✓ A comparação entre as três áreas estudadas (CENTRO, JBCM e PONTA DA PRAIA), mostra maior diversidade entre as áreas menos antropizada (JBCM e PONTA DA PRAIA), diferindo do CENTRO que é a área mais antropizada e com menos árvores em suas praças e ruas.
- ✓ As espécies mais bem adaptadas às zonas urbanas encontradas no presente estudo *Fabronia ciliaris* var. *polycarpa*, *Frullania ericoides*, *Lejeunea flava* e *Sematophyllum subpinnatum*.
- ✓ Briófitas consideradas urbanas desenvolvem estratégias adaptativas que permitem sua sobrevivência em locais que não oferecem condições favoráveis. Entre estas estratégias estão o tamanho pequeno e o hábito cespitoso, que permite melhor proteção às ações mecânicas, refugiar-se em pequenos nichos onde se expõem menos a poluição atmosférica e reter maior quantidade de água.

- ✓ O desenvolvimento das espécies em zonas urbanas é fortemente influenciado pelos habitats e pelas propriedades químicas do substrato, uma vez que normalmente o solo no meio urbano é de caráter básico, formado pelo acúmulo de materiais de construção e resíduos ricos em nitrogênio.
- ✓ Apesar de serem evolutivamente consideradas hoje como “briófitas urbanas”, seria interessante no futuro a realização de levantamento florístico nos morros de Santos, para assim saber se essas espécies que ocorrem na cidade teriam como origem as reservas de mata ainda existentes no meio da Ilha de São Vicente, onde se encontra a parte insular da cidade de Santos e os três locais amostrados, ou, se estas espécies teriam vindo de outros redutos mais distantes da Serra do Mar, da parte continental, ou mesmo, das áreas de Mata Atlântica existentes na ilha adjacente de Santo Amaro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, B. **The genus *Philonotis* (Bartramiaceae, Musci) in Central America.** Haussknechtia Beiheft 9: 19-36, 1999.
- ALLEN, B. **Moss Flora of Central America. Part 2. Encalyptaceae-Orthotrichaceae.** Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 90: 1-699, 2002.
- ANDO, H. & MATSUO, A. **Applied Bryology.** In: W. Schultze-Motel (ed.). Advances in Bryology, vol. 2, J. Cramer, Vaduz, pp. 133-224, 1984.
- ASSIS, M.A. **Florística e caracterização das comunidades vegetais da planície costeira de Pinciguaba, Ubatuba-SP.** Tese de Doutorado. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 254 p., 1999.
- BARTRAM, E.B. **Mosses of Guatemala.** Fieldiana, Botany 25: 1-442, 1949.
- BASTOS, C.J.P. **Lejeuneaceae (Marchantiophyta) no Estado da Bahia, Brasil.** Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 442p., 2004.
- BASTOS, C.J.P. & YANO, O. **Musgos da zona urbana de Salvador, Bahia, Brasil.** Hoehnea 20 (1/2): 23-33, 1 fig., 1993.
- BASTOS, C.J.P. & VILAS BÔAS-BASTOS, S.B. **Occurrence of some Lejeuneaceae (Jungermanniophyta) in Bahia, Brazil.** Tropical Bryology 20: 45-54, 2000.
- BEHAR, L., YANO, O. & VALLANDRO, G.C. **Briófitas da Restinga de Setiba, Guarapari, Espírito Santo.** Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão 1: 25-38, 1992.
- BISCHLER, H. **Le genre *Drepanolejeunea* Steph. en Amerique Centrale et Meridionale.** Revue Bryologique et Lichénologique 35(1-4): 95-137, 1967.

BISCHLER, H., BONNER, C.E.B. & MILLER, H.A. **Studies in Lejeuneaceae VI: the genus *Microlejeunea* Steph. In Central and South America.** Nova Hedwigia 5(1-2): 359-411, 1963.

BISCHLER-CAUSSE, H., GRADSTEIN, S.R., JOVET-AST, S., LONG, D.G. & SALAZAR-ALLEN, N. **Marchantiidae.** Flora Neotropica, monograph 97: 1-262, 2005.

BONONI, V.L.R. **Recomposição da vegetação da Serra do Mar, em Cubatão, São Paulo, Brasil.** Instituto de Botânica. São Paulo, 68p., 1989.

BORDIN, J. **Fissidentaceae (Bryophyta) do Brasil.** Tese de Doutorado. São Paulo, Instituto de Botânica. 351p., 2011.

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

BREIL, D.A. **Liverworts of the Mid-Gulf Coastal Plain.** The Bryologist 73(3): 409-491, 1970.

BROTHERUS, V.F. **Musci (Laubmoose).** In: A. Engler & K. Prantl. Die Natürlichen Pflanzenfamilien 1: 1-478, 1924.

BUCK, W.R. **Nomenclatural and taxonomic notes on West Indian Sematophyllaceae.** Brittonia 35 (3): 309-311, 1983.

BUCK, W.R. **A Synopsis of the South American taxa of *Fabronia* (Fabroniaceae).** Brittonia 35(3):248-254, 1998.

BUCK, W.R. **Guide to the plants of Central French Guiana. Part 3. Mosses.** Memoirs of The New York Botanical Garden 76(3): 1-167, 2003.

BUCK, W.R. & GOFFINET, B. **Morphology and classification of Mosses.** In: A.J. Shaw & B. Goffinet (eds.). Bryophyte Biology. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 71-123, 2000.

CÂMARA, P.E.A.S., TEIXEIRA, R. & LIMA, J. **Musgos Urbanos do Recanto das Emas, Distrito Federal, Brasil.** Acta Botanica Brasilica 17(4): 1-10, 2003.

CARVALHO, M.A.S. & SANTOS, S.X. **A brioflora das praças da cidade de Anápolis-GO: I-Musgos.** *In:* 3º Seminário de Iniciação Científica e 1ª Jornada de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, Goiás, 6, 2005.

CHURCHILL, S.P. & LINARES C., E.L. **Prodromus Bryologiae Novo-Granatensis.** Introducció a la Flora de musgos de Colombia. Biblioteca Jose Jeronimo Triana 12(1-2): 1-924, 1995.

CLARK, L. & SVIHLA, R.D. ***Frullania riojaneirensis*.** The Bryologist 48(2): 56-57, 1945.

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

CRANDALL-STOTLER, B., STOTLER, R.E & LONG, D.G. **Phylogeny and Classification of the Marchantiophyta,** Edinburgh Journal of Botany 66: 155-198, 2009.

DELGADILLO M., C. & CÁRDENAS S., A. **Manual de Briofitas. 2 ed.** Cuadernos del Instituto de Biología 8. Universidad Nacional Autonoma de Mexico, México, 1990.

FELFILI, J.M. & REZENDE, R.P. **Conceitos e métodos em fitossociologia.** Comunicações Técnicas Florestais. Brasília: UnB, v.5. nº1. 68p., 2003.

FILGUEIRAS, T.S. & PEREIRA, B.A.S. **Briófitas in Flora do Distrito Federal.** Cerrado: Caracterização, Ocupação e Perspectivas. Pp. 364-366. *In:* M.N. Pinto (org.), 1993.

FLORSCHÜTZ, P.A. **The Mosses of Suriname. Part 1.** E.J. Brill, Leiden, 1964.

FLORSCHÜTZ-DE WAARD, J. **Sematophyllaceae in Musci III**. Flora of the Guianas. ser. C(1): 384-438p, 1996.

FRAHM, J.-P. **Die *Campylopus*-Arten Brasiliens**. Revue Bryologique et Lichénologique 45(2): 127-178, 1979.

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

FRAHM, J.-P. **Manual of Tropical Bryology**. Tropical Bryology 23: 1-196, 2003.

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

GANACEVICH, N.A. & MELLO, Z.R. **Briófitas da Biquinha de Anchieta, São Vicente, SP, Brasil**. Boletim do Instituto de Botânica 18: 75-84, 2006.

GANGULEE, H.C. **Mosses of eastern India and adjacent regions. Fascicule 4: Funariales & Eubryales**. S.N. Guha Ray at Sree Saraswaty Press, Calcutta, 831-1134p., 1974.

GENTIL, K.C.S. & MENEZES, C.R. **Levantamento de briófitas bioindicadoras de perturbação ambiental do campus Marco Zero da UNIFAP**. Biota Amazônia, Macapá 1(1): 63-73, 2011.

GRADSTEIN, S.R. **Lejeuneaceae: Ptychantheae, Brachiolejeuneae**. Flora Neotropica, monograph 62: 2-216, 1994.

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

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

GRIFFIN III, D. **Guia preliminar para as briófitas freqüentes em Manaus e adjacências.** Acta Amazonica 9(supl. 3): 1-67, 1979.

GROLLE, R. **Revision der *Clasmatocolea* Arten.** Revue Bryologique et Lichénologique 25: 288-303, 1956.

GROLLE, R. ***Neesioscyphus* eine neue Lebermoosgattung mit gedhten Sporogonklappen.** Der Österreichischen Botanischen Zeitschrift 111(1): 19-36, 1964.

GROUT, A.J. **Bryales. Fissidentaceae.** North American Flora 15(3): 167-202, 1943.

HÄSSEL DE MENÉNDEZ, G.G. **Estudio de las Anthocerotales y Marchantiales de la Argentina.** Opera Lilloana 7: 1-297, 1962.

HÄSSEL DE MENÉNDEZ, G.G. **Las especies de *Phaeoceros* (Anthocerotophyta) de América del Norte, Sud y Central: la ornamentación de sus esporas y taxonomia.** Candollea 44: 716-739, 1989.

HELL, K.G. **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, 1969.

HERZOG, T. **Miscellanea Bryologica. I. Neotropica.** Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica 25: 43- 72, 1949.

HIRAI, R.Y., YANO, O. & RIBAS, M.E.G. **Musgos da mata residual do Centro Politécnico (Capão da Educação Física), Curitiba, Paraná, Brasil.** Boletim do Instituto de Botânica 11: 81-118, 1998.

IBGE. www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php, consultado em 03.09.2012).

JONES, E.W. **African hepatics XXIV. Lejeuneaceae: some new or little-known species and extensions of range.** Journal of Bryology 7(4): 545-561, 1973.

LEMOS-MICHEL, E. **Briófitas epífitas sobre *Araucaria angustifolia* (Bert.) Kuntze no Rio Grande do Sul, Brasil.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 318p., 1999.

LEMOS-MICHEL, E. **Hepáticas epifíticas sobre o pinheiro-brasileiro no Rio Grande do Sul.** Editora da Universidade/UFRGS. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 191 p., 2001.

LEBLANC, F. & RAIÓ, D.N. **A Review of the literature on bryophytes with respect to air pollution.** Bulletin de la Société Botanique de France, Colloque Bryologie 121: 237-255, 1974.

LISBOA, R.C.L. **Musgos acrocárpicos do Estado de Rondônia.** Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 1993.

LISBOA, R.C.L. & ILKIU-BORGES, A.L. **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, 1995.

LISBOA, R.C.L. & ILKIU-BORGES, F. **Briófitas da Serra dos Carajás e sua possível utilização como indicadores de metais.** Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, sér. Bot. 12(2): 161-181, 1996.

LISBOA, R.C.L. & ILKIU-BORGES, A.L. **A Brioflora de São Luís do Tapajós, município de Itaituba, com novas adições para o estado do Pará.** Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, sér. Bot. 17(1) 75-91, 2001.

MAGILL, R.E. **Gigaspermaceae-Bartramiaceae. In: Flora of Southern Africa.** Bryophyta 1(2): 293-443, 1987.

MACHADO, P.S. & LUIZI-PONZO, A.P. **Urban bryophytes from a Southeastern Brazilian area (Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil).** Boletim do Instituto de Botânica 21: 223-261, 2011.

MARTIUS, F.P. **Icones Selectae Plantarum Brasiliensium Cryptogamicarum.** Impensis Auctoris, Monachii. pp. 31-36, 1828-1834.

MELLO, Z.R. & YANO, O. **Briófitas do Orquidário Municipal de Santos, São Paulo, Brasil.** Anais do I Congresso de Pesquisas Ambientais, Santos SP. 1-3, 2001.

MELLO, Z.R. CARVALHO, H.R. & GIORDANO, F. **Bryophytes of Guapituba Park, Maua, SP, Brasil.** Boletim do Instituto de Botânica 21: 81-91, 2011.

MOLINARO, L.C. & COSTA, D.P. **Briófitas do arboreto do Jardim Botânico do Rio de Janeiro.** Rodriguésia 52(81): 107-124, 2001.

MUELLER-DUMBOIS, D. & ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology.** New York: John Wiley & Sons, 547p., 1974.

NOGUCHI, A. & IWATSUKI, Z. **Illustrated moss flora of Japan. Part 2.** Daigaku Printing Co Ltd., Hiroshima, 492p., 1988.

OCHI, H. **A revision of African Bryoideae, Musci (First Part).** The Journal of the Faculty of Education Tottori University, Natural Science 23(1): 1-126, 1972.

OCHI, H. **A revision of the Neotropical Bryoideae, Musci (First Part).** The Journal of the Faculty of Education Tottori University, Natural Science 29(2): 49-154, 1980.

OCHYRA, R. & IRELAND, R.R. ***Isopterygium tenerum*, newly recognized for Africa.** The Bryologist 107(3): 363-367, 2004.

OLIVEIRA, H.C. **Briófitas da Chapada de Ibiapaba, Ceará, Brasil.** Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 192p., 2008.

OLIVEIRA-E-SILVA, M.I.M.N. & YANO, O. **Anthocerotophyta e Hepatophyta de Mangaratiba e Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil.** Boletim do Instituto de Botânica 13: 1-102, 2000a.

OLIVEIRA-E-SILVA, M.I.M.N. & YANO, O. **Musgos de Mangaratiba e Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil.** Boletim do Instituto de Botânica 14: 1-137, 2000b.

OLIVEIRA-E-SILVA, M.I.M.N., MILANEZ, A.I. & YANO, O. **Aspectos ecológicos de briófitas em áreas preservadas de mata atlântica, Rio de Janeiro, Brasil.** Tropical Bryology 22: 77-101, 2002.

PERALTA, D.F. **Musgos (Bryophyta) do Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA), São Paulo, Brasil.** Dissertação de Mestrado, Instituto de Botânica de São Paulo, São Paulo, 209p., 2005.

PERALTA, D.F. & YANO, O. **Novas ocorrências de musgos (Bryophyta) para o Estado de São Paulo, Brasil.** Revista Brasileira de Botânica 29(1): 49-65, 2006.

PINHEIRO, M.F.S., LISBOA, R.C.L. & BRAZÃO, R.V. **Contribuição ao estudo de briófitas como fontes de antibióticos.** Acta Amazonica 19: 139-146, 1989.

PURSELL, R.A. **Taxonomic notes on neotropical *Fissidens*. II. An Adendum.** The Bryologist 100(2): 193-197, 1997.

PURSELL, R.A. **Fissidentaceae.** Flora Neotropica, monograph 101: 1-278, 2007.

REINER, M.E. **Contribucion al conocimiento de las hepáticas del Noreste de la Provincia de Buenos Aires (Argentina). Frullaniaceae (Jungermanniales).** Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 25(3-4): 301-325, 1988.

REINER-DREHWALD, M.E. **Las Lejeuneaceae (Hepaticae) de Misiones, Argentina VI . *Lejeunea* y *Taxilejeunea*.** Tropical Bryology 19: 81-132, 2000.

REINER-DREHWALD, M.E. & SCHÄFER-VERWIMP, A. **On *Inflatolejeunea*, *Lejeunea* species with eplicate perianths and *Lejeunea talamancensis* sp. nov. from Costa Rica (Lejeuneaceae).** Nova Hedwigia 87(3-4): 387-420, 2008.

RICHARDS, P.W. **The Ecology of Tropical Forest Bryophytes. In: R.M. Schuster (ed.). New Manual of Bryology.** The Hattori Botanical Laboratory vol.2, Nichinan, pp. 1233-1270, 1984.

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

SCHUSTER, R.M. **North American Lejeuneaceae. VIII. *Lejeunea*: subgenus *Microlejeunea* and *Chaetolejeunea*.** The Journal of the Hattori Botanical Laboratory 25: 1-80, 1962.

SCHUSTER, R.M. **The Hepaticae and Anthocerotae of North America.** Columbia University Press, New York, vol. 4: 1-1334, 1980.

SCHUSTER, R.M. **The Hepaticae and Anthocerotae of North America.** Columbia University Press, New York, vol. 6: 1-937, 1992.

SEHNEM, A. **Musgos sul-brasileiros.** Pesquisas, Bot. 27: 1-36, 1969.

SÉRGIO, C. **Alterações da flora briológica epifítica na área urbana de Lisboa nos últimos 140 anos.** Boletim da Sociedade Broteriana, ser. 2, 54: 313-331, 1981.

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

STOTLER, R.E. **The genus *Frullania* subgenus *Frullania* in Latin America.** Nova Hedwigia 18: 397-555, 1970.

STOTLER, R.E. & CRANDALL-STOTLER, B. **Revised classification of the Anthocerotophyta and a checklist of the hornworts of North America, North of Mexico.** The Bryologist 108(1): 16-26, 2005.

VANDEN BERGHEN, C. **Frullaniaceae (Hepaticae) africanae.** Bulletin du Jardin botanique national de Belgique 46(1/2): 1-220, 1976.

VAZ, T.F. & COSTA, D.P. **Os gêneros *Brymela*, *Callicostella*, *Crossomitrium*, *Cyclodictyon*, *Hookeriopsis*, *Hypnella* e *Trachyxiphium* (Pilotrichaceae, Bryophyta) no Estado do Rio de Janeiro, Brasil.** Acta Botanica Brasilica 20(4): 955-973, 2006.

VISNADI, S.R. & MONTEIRO, R. **Briófitas da cidade de Rio Claro, Estado de São Paulo, Brasil.** Hoehnea 17(1): 71-84, 1990.

VISNADI, S.R. & VITAL, D.M. **Bryophytes from greenhouses of the Institute of Botany, São Paulo, Brazil.** Lindbergia 22: 44-46, 1997.

VISNADI, S.R. & VITAL, D.M. **Lista das briófitas ocorrentes no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga-PEFI.** Hoehnea 27(3): 279-294, 2000.

VITAL, D.M. **Erpodiaceae (Muscí) do Brasil.** Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. 135p, 1980.

VITAL, D.M. & BONONI, V.L.R. **Briófitas sobre tumbas em cemitérios da região metropolitana de São Paulo, SP.** Hoehnea 32(2): 143-145, 2006.

YANO, O. **Briófitas. In: Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico** O. Fidalgo & V.L.R. Bononi (coords.). Instituto de Botânica, manual nº 4. Instituto de Botânica, São Paulo p. 27-30, 1989.

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

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

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

YANO, O. **Levantamento de novas ocorrências de briófitas brasileiras.** Publicação on-line do Instituto de Botânica, São Paulo. CDU 582.32. 253p., 2010.

YANO, O. **Catálogo de Musgos Brasileiros: literatura original, basiônimo, localidade-tipo e distribuição geográfica.** Publicação on-line do Instituto de Botânica, São Paulo. CDU 582.34, 180p., 2011.

YANO, O. & CÂMARA, P.E.A.S. **Briófitas de Manaus, Amazonas, Brasil.** Acta Botanica Brasilica 34(3): 445-457, 2004.

YANO, O. & LUIZI-PONZO, A.P. ***Chonecolea doellingeri* (Chonecoleaceae, Hepaticae), taxonomia e distribuição geográfica no Brasil.** Acta Botanica Brasilica 20(4): 783-788, 2006.

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

YANO, O., MELLO, Z.R. & COLLETES, A.G. **Briófitas da Ilha de Urubuqueçaba, Santos, São Paulo, Brasil.** Iheringia, sér. Bot. 58(2): 195-214, 2003.

YANO, O. & PERALTA, D.F. Musgos (Bryophyta). **Flora dos Estados de Goiás e Tocantins. Criptógamos.** J.A. Rizzo (coord.). Goiânia: PRPPG/UFG. 333p., 2007.

YANO, O. & PERALTA, D.F. **Flora dos Estados de Goiás e Tocantins. Criptógamos: Antóceros (Anthocerotophyta) e Hepáticas (Marchantiophyta).** J.A. Rizzo coord. vol. 7: 1-277, 2008.

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

YUZAWA, Y. & HATTORI, S. **A new *Frullania* species from Brazil.** The Journal of Japanese Botany 63(1): 30-32, 1988.

ZARTMAN, C.E. & ILKIU-BORGES, A.L. **Guia para as briófitas epífilas da Amazônia Central.** Editora INPA, Manaus, 140p., 2007.