

Marchantiophyta e Bryophyta de manguezais do estado de São Paulo, Brasil Marchantiophyta and Bryophyta from the mangroves of São Paulo state, Brazil

Sandra Regina Visnadi¹

Resumo: O manguezal possui vegetação denominada mangue, cujas abundantes epífitas são geralmente omitidas nas abordagens sobre este ecossistema. Os resultados desse estudo incluem dados de coletas e registros na literatura sobre a ocorrência de espécies de Marchantiophyta e Bryophyta nos manguezais, em Ubatuba, São Vicente, Praia Grande, Itanhaém, Peruíbe, Iguape e Cananéia. O trabalho lista 19 famílias, com 56 gêneros e 115 espécies. A lista acrescenta 43% das 115 espécies de Marchantiophyta e Bryophyta, que ora ocorrem nos manguezais estudados do estado de São Paulo. As hepáticas predominam nas espécies de Marchantiophyta e Bryophyta destes manguezais, que são muito semelhantes às espécies encontradas na Mata Atlântica paulista.

Palavras-chave: Hepáticas. Manguezal. Musgos. São Paulo.

Abstract: Mangrove vegetation has born an abundance of epiphytes which usually are omitted in studies about this ecosystem. The results of the present study include collection data and literature records about the occurrence of Marchantiophyta and Bryophyta species in the mangroves of Ubatuba, São Vicente, Praia Grande, Itanhaém, Peruíbe, Iguape and Cananéia. Nineteen families with 56 genera, and 115 species are listed. The checklist adds 43% of the 115 species of Marchantiophyta and Bryophyta, which are now know to occur in the studied mangroves of São Paulo state. Hepatics predominate in the species of Marchantiophyta and Bryophyta of these mangroves, which is very similar to species found in the "paulista" Mata Atlântica.

Keywords: Hepatics. Mangrove. Mosses. São Paulo.

¹ Instituto de Botânica. Seção de Briologia e Pteridologia. São Paulo, São Paulo, Brasil (svisnadi@uol.com.br).

INTRODUÇÃO

Os manguezais são um ecossistema único e especializado, que se distribuem ao longo dos litorais e das ilhas, em cerca de 75% da faixa intertropical do planeta; ocorrem em locais onde as temperaturas médias são superiores a 20 °C, sem períodos de seca prolongada (Vannucci, 2003; Schaeffer-Novelli *et al.*, 2004). O manguezal liga o ambiente terrestre, de água doce e o marinho e se desenvolve em áreas encharcadas, salobras e calmas, com influência das marés, porém não atingidas pela ação direta das ondas (Rossi & Mattos, 1992).

O substrato é lodoso e formado por uma mistura de lama e areia; os sedimentos apresentam cor cinza-escura, possuem grande quantidade de água, baixas concentrações de oxigênio, elevados teores de sal, muita matéria orgânica e são ricos em sulfeto de hidrogênio; a vegetação é relativamente pobre em número de espécies vegetais fanerogâmicas típicas, denomina-se mangue e consiste em um estrato arbóreo formado por plantas halófilas e heliófilas, com adaptações que as favorecem na competição pelo espaço litorâneo (Rossi & Mattos, 1992; Schaeffer-Novelli & Cintron-Molero, 1994; Schaeffer-Novelli *et al.*, 2004).

Os manguezais apresentam grande importância na contenção da erosão das margens e do assoreamento dos rios (Oliveira & Azevedo, 2004). Adicionado a isto, o manguezal possui grande diversidade biológica, a qual é responsável por uma complexa cadeia alimentar; dentre todos os ecossistemas costeiros, como restingas, costões, estuários, deltas, lagunas, marismas e recifes de coral, o manguezal é um dos mais produtivos e também o mais vulnerável aos efeitos do desenvolvimento econômico e do crescimento desordenado da população humana (Schaeffer-Novelli *et al.*, 2004). E, uma vez destruído, o manguezal só pode ser reconstituído através de muito esforço, trabalho e investimento (Vannucci, 2003).

O Brasil possui a maior extensão territorial de manguezal do planeta, com 6.800 km de costa, entre o rio Oiapoque, no Amapá, latitude 4°30'N e a Praia do

Sonho, em Santa Catarina, latitude 28°53'S; os manguezais brasileiros apresentam importância socioeconômica para o país desde tempos coloniais, como fonte de madeira e de recursos naturais de subsistência para as populações caiçaras, embora tenham sido e ainda são bem menos utilizados que os manguezais da Ásia ou da América Central; atualmente, encontram-se ameaçados pela expansão urbana, obras de engenharia, lixões, marinas, cultivo de camarão e aterros (Vannucci, 2003; Schaeffer-Novelli *et al.*, 2004).

O litoral compreendido entre Rio de Janeiro e Santa Catarina inclui somente 5% da área total de manguezais do Brasil; nessa faixa, a Serra do Mar limita a extensão das planícies costeiras, onde os manguezais estão restritos ao interior de baías e são formados por florestas com árvores baixas, raramente com mais de 10 m de altura, sem dominância de espécies; parte razoável da cobertura original de mangues foi destruída pela acelerada urbanização e industrialização (Vannucci, 2003).

O manguezal é objeto de muitos estudos sobre a flora, fauna, biogeografia, zonação e importância econômica, mas poucos trabalhos referem-se às epífitas (Marcelli, 1992), pois são frequentemente omitidas nas descrições das florestas de mangue, apesar de abundantes nas áreas mais úmidas e no centro dos manguezais mais densos, especialmente do continente americano (Vannucci, 2003). As epífitas que crescem sobre os mangues são os líquens, as Marchantiophyta e Bryophyta, pteridófitas, bromélias e os cactos (Schaeffer-Novelli *et al.*, 2004). Em relação às espécies de Marchantiophyta e Bryophyta, oito trabalhos totalizam 66 espécies registradas para manguezais, nos municípios de Ubatuba (Vital & Pursell, 1992; Peralta & Yano, 2006), São Vicente (Visnadi *et al.*, 1994; Yano, 2002), Itanhaém (Yano & Carvalho, 1994; Yano & Mello, 1999; Yano, 2002), Peruíbe (Mello & Yano, 1991; Yano & Mello, 1999; Vital & Visnadi, 2000; Yano, 2002) e Iguape (Yano & Mello, 1999; Yano, 2002), no estado de São Paulo.

O trabalho visa listar as espécies de Marchantiophyta e Bryophyta provenientes dos manguezais paulistas,



acrescentando dados de coletas de material aos registros da literatura, a fim de incrementar o conhecimento sobre as espécies ocorrentes neste ecossistema no estado de São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

O ecossistema estudado enquadra-se em áreas das formações pioneiras, com influência fluvio-marinha; trata-se de um complexo vegetacional edáfico de primeira ocupação, em constante sucessão, sobre terrenos instáveis, rejuvenescidos pelas seguidas deposições de aluviões fluvio-marinhas nas embocaduras dos rios e nos regatos de mar. O ambiente é salobro, com solos limosos cuja vegetação é especializada (Veloso & Góes-Filho, 1982; Veloso *et al.*, 1991; IBGE, 1992).

As Marchantiophyta e Bryophyta estudadas são provenientes de manguezais em Ubatuba, São Vicente, Praia Grande, Itanhaém, Peruíbe, Iguape e Cananéia, no estado de São Paulo.

Para o estudo, analisaram-se dados do material coletado e do material relacionado em Mello & Yano (1991), Vital & Pursell (1992), Visnadi *et al.* (1994), Yano & Carvalho (1994), Yano & Mello (1999), Vital & Visnadi (2000), Yano (2002), Peralta & Yano (2006).

O material coletado refere-se aos números C. Giacotti, R. M. Schuster & D. M. Vital s.n. (SP375175-SP375228), D. M. Vital 15239-15283 (SP257293-SP257337), D. M. Vital 15421-15426 (SP257476-SP257481), D. M. Vital 15620-15637 (SP257675-SP257692), D. M. Vital 15727-15730 (SP259820-SP259823), D. M. Vital & S. R. Visnadi 16291-16320 (SP372919-SP372948), D. M. Vital & S. R. Visnadi 16343-16345 (SP372971-SP372973), D. M. Vital & S. R. Visnadi 16364 (SP372992), S. R. Visnadi 4095-4213 (SP372886-SP372918, SP375155-SP375174, SP377583-SP377648) e aos números incluídos em Visnadi (1998) para as coletas em manguezal, que são S. R. Visnadi & D. M. Vital 1042-1044 (SP282753-SP282755), S. R. Visnadi & D. M. Vital 1137-1208 (SP282756-SP282827), os quais se encontram depositados no Herbário do Instituto

de Botânica de São Paulo (SP); duplicatas de parte desse material pertencem ao Herbário da Universidade Estadual Paulista, campus de Rio Claro (HRCB).

Prepararam-se lâminas semipermanentes com a solução de Hoyer (Anderson, 1954; Visnadi, 2005), a fim de melhor visualizar as estruturas das espécies; a identificação delas foi baseada em Crum & Anderson (1981), Allen (1994, 2002), Sharp *et al.* (1994), Buck (1998), Gradstein & Costa (2003) e em comparações com outros materiais provenientes do Brasil e do exterior, depositados no Herbário SP.

As espécies de Marchantiophyta e Bryophyta foram listadas por ordem alfabética de divisões, famílias, gêneros, espécies e variedades para sete localidades, no estado de São Paulo, segundo sistemas de classificação em Goffinet & Buck (2004), para os musgos, e Crandall-Stotler & Stotler (2000), para as hepáticas.

Quando o substrato foi especificado no material estudado, analisou-se a ocorrência das espécies em barrancos, mangues e termiteiro, os quais situavam-se dentro dos limites do manguezal. As Marchantiophyta e Bryophyta estavam sujeitas aos respingos da água salobra nos barrancos e ocorriam até o limite da maré alta nos mangues e em termiteiro.

As citações inéditas de determinadas espécies para alguns tipos de substratos, a discussão sobre a ocorrência das espécies em outros ecossistemas e os comentários sobre a distribuição geográfica foram baseados nos trabalhos, relacionados anteriormente, para a identificação das espécies e em Yano (1981, 1984, 1989, 1995), Yano & Bastos (1998, 2004), Yano & Peralta (2004, 2005), Câmara & Costa (2006), Peralta & Yano (2006) e Yano & Pôrto (2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho lista nove famílias, com 20 gêneros e 36 espécies de Bryophyta (musgos), e dez famílias, com 36 gêneros e 79 espécies de Marchantiophyta (hepáticas), totalizando 19 famílias, com 56 gêneros e 115 espécies para os manguezais



em Ubatuba, São Vicente, Praia Grande, Itanhaém, Peruíbe, Iguape e Cananéia, SP (Tabela 1).

Os musgos estão contidos em 213 amostras, distribuídas entre Orthotrichaceae (74), Calymperaceae (47), Sematophyllaceae (33), Dicranaceae (27), Leucobryaceae (13), Pylaisiadelphaceae (9), Bryaceae (8), Pilotrichaceae (1) e Plagiotheciaceae (1). Listou-se o maior número de gêneros (3) e de espécies (8) para Calymperaceae, cujo gênero *Syrrhopodon* possui o maior número de espécies (5).

As hepáticas predominam no material coletado, pois foram encontradas em maior número de amostras (1.209), divididas entre Lejeuneaceae (699), Jubulaceae (456), Bryopteridaceae (20), Geocalyceae (16), Lepidoziaceae (9), Cephalozellaceae (3), Chonecoleaceae (2), Radulaceae (2), Calypogeiaceae (1) e Pallaviciniaceae (1). Lejeuneaceae também possui maior número de gêneros (26) e de espécies (55). *Frullania* (14) de Jubulaceae e *Lejeunea* (11) de Lejeuneaceae totalizam os maiores números de espécies.

As Marchantiophyta e Bryophyta foram registradas para *Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn. (50% das amostras com 67% das espécies), *Rhizophora mangle* L. (35% das amostras com 49% das espécies), *Avicennia schaueriana* Stapf. & Leechm. ex Moldenke (6,6% das amostras com 23% das espécies), barranco (1,8% das amostras com 12% das espécies), *Hibiscus pernambucensis* Arruda (1,7% das amostras com 16% das espécies), Annonaceae (1,6% das amostras com 12% das espécies), *Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC. (0,8% das amostras com 9% das espécies), *Acrostichum aureum* L. (0,4% das amostras com 5% das espécies), *Typha sp.* (0,2% das amostras com 2% das espécies) e em termiteiro (0,1% das amostras com 1% das espécies).

As espécies dos manguezais estudados foram encontradas geralmente num único tipo de substrato (46,1% das espécies) e, menos freqüentemente em dois (24% das espécies), três (14% das espécies) e quatro (7% das espécies) tipos de substratos; as hepáticas *Bryopteris diffusa*, *Cheilolejeunea trifaria*, *Frullania brasiliensis*, *Lejeunea*

glaucescens, *Leucolejeunea uncioba* (4,3% das espécies) foram relacionadas para cinco e apenas *Cheilolejeunea rigidula* e *Frullania caulisequa* (2% das espécies), para seis tipos de substratos.

Alguns musgos foram registrados pela primeira vez em *Typha sp.* (*Bryum densifolium*), caule morto de *Acrostichum aureum* e em *Laguncularia racemosa* (*Rhodobryum grandifolium*) e, algumas hepáticas, em termiteiro (*Anoplolejeunea conferta*) e caule morto de *Acrostichum aureum* (*Cheilolejeunea rigidula* e *Lejeunea grossitexta*).

O trabalho lista estas espécies pela primeira vez para manguezais em Praia Grande (22 espécies) e Cananéia (28 espécies); a lista aumenta cerca de 25 vezes (74 espécies) o número de táxons (3 espécies), já conhecidos para este ecossistema em Ubatuba, e em 30% (11 espécies) o total de espécies já registradas para as espécies de Marchantiophyta e Bryophyta de manguezal em Peruíbe (Tabela 1).

Quarenta e nove espécies são acrescentadas à lista já conhecida e composta por 66 espécies (Mello & Yano, 1991; Vital & Pursell, 1992; Visnadi *et al.*, 1994; Yano & Carvalho, 1994; Yano & Mello, 1999; Vital & Visnadi, 2000; Yano, 2002; Peralta & Yano, 2006) em manguezais no estado de São Paulo; Gradstein & Costa (2003) citaram 18 espécies de hepáticas, listadas no trabalho, para manguezais do Brasil, porém não especificam o estado brasileiro da ocorrência das espécies neste ecossistema (Tabela 1).

A flora dos manguezais do litoral brasileiro é formada por um pequeno número de espécies exclusivas deste ecossistema e de espécies que podem ocorrer em outras formações litorâneas (Vannucci, 2003). As espécies de Marchantiophyta e Bryophyta listadas são mais ricas que aquelas registradas para o cerrado, com 99 espécies (Visnadi, 2004a) e menos rica que as ocorrentes nas formações vegetacionais da restinga, com 178 espécies (Visnadi *et al.*, 1994; Vital & Visnadi, 1994; Visnadi, 2004b; Peralta & Yano, 2006; Visnadi, dados não publicados) e na Mata Atlântica, com 366 espécies (Visnadi, 2005; Peralta & Yano, 2006), no estado de São Paulo. Adicionado a isto, todas as 115 espécies listadas já foram registradas para

Tabela 1. Espécies de Marchantiophyta e Bryophyta ocorrentes em manguezais no estado de São Paulo. Legenda: U = Ubatuba, SV = São Vicente, PG = Praia Grande, It = Itanhaém, P = Peruibe, Ig = Iguape, C = Cananéia; * espécies de hepáticas citadas para manguezais no país, sem referência ao estado brasileiro da ocorrência neste ecossistema (Gradstein & Costa, 2003); 1. Mello & Yano (1991), 2. Vital & Pursell (1992), 3. Visnadi *et al.* (1994), 4. Yano & Carvalho (1994), 5. Yano & Mello (1999), 6. Vital & Visnadi (2000), 7. Yano (2002), 8. Peralta & Yano (2006); espécies relacionadas apenas com X para os municípios estudados tratam-se de primeira citação para manguezais no estado paulista.

(continua)

Espécies	Municípios						
	U	SV	PG	It	P	Ig	C
BRYOPHYTA							
Bryaceae							
<i>Bryum coronatum</i> Schwägr.			X				
<i>B. densifolium</i> Brid.	X				X		
<i>Rhodobryum grandifolium</i> (Taylor) Schimp. ex Paris	X						
<i>Rosulabryum huillense</i> (Welw. & Duby) Ochyra	X						
Calymperaceae							
<i>Calymperes palisotii</i> Schwägr. ssp. <i>richardii</i> (Müll. Hal.) S.R. Edwards	X						
<i>C. tenerum</i> Müll. Hal.					1		X
<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw.	X						
<i>Syrhobodon africanus</i> (Mitt.) Paris ssp. <i>graminicola</i> (R. S. Williams) W.D. Reese	X	3	X	4			X
<i>S. incompletus</i> Schwägr.	X						
<i>S. incompletus</i> Schwägr. var. <i>berteroanus</i> (Brid.) W.D. Reese	X						
<i>S. incompletus</i> Schwägr. var. <i>incompletus</i>	X						
<i>S. ligulatus</i> Mont.	X						
<i>S. parasiticus</i> (Brid.) Paris	X				X		
<i>S. prolifer</i> Schwägr.	X						
<i>S. prolifer</i> Schwägr. var. <i>acanthoneuros</i> (Müll. Hal.) Müll. Hal.	X		X				
<i>S. prolifer</i> Schwägr. var. <i>prolifer</i>			X				
Dicranaceae							
<i>Holomitrium arboreum</i> Mitt.				4			
<i>H. crispulum</i> Mart.	X						
<i>H. nitidum</i> Herzog	X						
<i>H. olfersianum</i> Hornsch.					1		
<i>Leucoloma cruegerianum</i> (Müll. Hal.) A. Jaeger				4			
Leucobryaceae							
<i>Bryohumbertia filifolia</i> (Hornsch.) J.-P. Frahm	X						
<i>B. filifolia</i> (Hornsch.) J.-P. Frahm var. <i>filifolia</i>	X						
<i>Campylopus arctocarpus</i> (Hornsch.) Mitt.	X						
<i>C. controversus</i> (Hampe) A. Jaeger	X						



Tabela 1.

(continua)

Espécies	Municípios						
	U	SV	PG	It	P	Ig	C
<i>C. occultus</i> Mitt.	X						
<i>C. trachyblepharon</i> (Müll. Hal.) Mitt.	X						
<i>Leucobryum albidum</i> (Brid. ex P. Beauv.) Lindb.	X						
<i>L. clavatum</i> Hampe	X				1		
Orthotrichaceae							
<i>Groutiella apiculata</i> (Hook.) H.A. Crum & Steere							X
<i>G. tumidula</i> (Mitt.) Vitt	8						
<i>Macromitrium richardii</i> Schwägr.					X		
<i>Schlotheimia jamesonii</i> (Arnott) Brid.				4			
<i>S. rugifolia</i> (Hook.) Schwägr.	X	3	X	4	1, X		
<i>S. torquata</i> (Hedw.) Brid.	X				X		X
Pilotrichaceae							
<i>Callicostella pallida</i> (Hornsch.) Ångstr.	X						
Plagiotheciaceae							
<i>Plagiothecium lucidum</i> (Hook. f. & Wilson) Paris	8						
Pylaisiadelphaceae							
<i>Isopterygium tenerum</i> (Sw.) Mitt.	X				X		
<i>Pterogonidium pulchellum</i> (Hook.) Müll. Hal. ex Broth.	X						
Sematophyllaceae							
<i>Meiothecium commutatum</i> (Müll. Hal.) Broth.	X						X
<i>Sematophyllum subpinnatum</i> (Brid.) E. Britton	X	3	X	4	1, X		
MARCHANTIOPHYTA							
Bryopteridaceae							
<i>Bryopteris diffusa</i> (Sw.) Nees	X			7		7	
Calypogeiaceae							
<i>Calypogeia peruviana</i> Nees & Mont.			X				
Cephaloziellaceae							
* <i>Cylindrocolea planifolia</i> (Steph.) R.M. Schust.	X						



Tabela 1.

(continua)

Espécies	Municípios						
	U	SV	PG	It	P	Ig	C
<i>C. rhizantha</i> (Mont.) R.M. Schust.			X				
Chonocoleaceae							
<i>Chonocolea doellingeri</i> (Nees) Grolle		3	X				
Geocalycaceae							
<i>Leptoscyphus porphyrius</i> (Nees) Grolle	X						
Jubulaceae							
* <i>Frullania apiculata</i> (Reinw. et al.) Nees	X						
<i>F. arecae</i> (Spreng.) Gottsche	X	3	X				
<i>F. beyrichiana</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.					5		
<i>F. brasiliensis</i> Raddi	X	3	X	5	5, X	5	
* <i>F. caulisequa</i> (Nees) Nees	X	3	X	5	5, X	5	X
<i>F. dusenii</i> Steph.				5			
<i>F. ecuadorensis</i> Steph.	X						
* <i>F. ericoides</i> (Nees) Mont.	X	3	X	5	5, X	5	X
<i>F. gibbosa</i> Nees				5		5	
<i>F. glomerata</i> (Lehm. & Lindenb.) Mont.				5	5		
<i>F. kunzei</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.	X	3	X	5	5, X	5	X
<i>F. riojaneirensis</i> (Raddi) Ångstr.	X				5		
* <i>F. schaefer-verwimpji</i> Yuzawa & Hatt.	X			5	5		
* <i>F. vitalii</i> Yuzawa & Hatt.	X			5	5, X		X
Lejeuneaceae							
<i>Acrolejeunea emergens</i> (Mitt.) Steph.	X						
<i>Anoplolejeunea conferta</i> (Meissn.) A. Evans	X				7, X		X
<i>Aphanolejeunea truncatifolia</i> Horik.		3					
<i>Caudalejeunea lehmanniana</i> (Gottsche) A. Evans				7			
<i>Ceratolejeunea coarina</i> (Gottsche) Steph.	X						
<i>C. confusa</i> R.M. Schust.	X				X		X
* <i>C. cornuta</i> (Lindenb.) Schiffn.	X						
<i>C. cubensis</i> (Mont.) Schiffn.				7	7		X
<i>C. fallax</i> (Lehm. & Lindenb.) Bonner	X				X		
<i>C. laetefusca</i> (Austin) R.M. Schust.	X			7	7, X		
<i>Cheilolejeunea acutangula</i> (Nees) Grolle	X	3	X				



Tabela 1.

(continua)

Espécies	Municípios						
	U	SV	PG	It	P	Ig	C
<i>C. clausa</i> (Nees & Mont.) R.M. Schust.		7		7	7, X	7	X
<i>C. discoidea</i> (Lehm. & Lindenb.) Kachr. & R.M. Schust.		3	X		X		X
<i>C. exinnovata</i> E.W. Jones							X
<i>C. holostipa</i> (Spruce) Grolle & R.-L. Zhu	X			7	7, X		
* <i>C. rigidula</i> (Mont.) R.M. Schust.	X	7		7	7, X	7	X
* <i>C. trifaria</i> (Reinw. et al.) Mizut.	X			7	7, X	7	X
<i>Cololejeunea cardiocarpa</i> (Mont.) A. Evans				7		7	
<i>C. minutissima</i> (Sm.) Schiffn.		3	X	7		7	
* <i>Diplasiolejeunea rudolphiana</i> Steph.	X			7	7	7	
<i>Drepanolejeunea fragilis</i> Bischl.		3	X				
<i>D. mosenii</i> (Steph.) Bischl.	X	7				7	
* <i>Frullanooides corticalis</i> (Lehm. & Lindenb.) van Slageren					7		
<i>F. tristis</i> (Steph.) van Slageren					7		
<i>Harpalejeunea subacuta</i> A. Evans					7, X		
<i>Lejeunea confusa</i> E.W. Jones							X
* <i>L. flava</i> (Sw.) Nees	X	3	X		7, X	7	
* <i>L. glaucescens</i> Gottsche	X		X	7		7	
<i>L. grossitexta</i> (Steph.) E. Reiner & Goda.	X						
* <i>L. laetevirens</i> Nees & Mont.	X			7	7, X	7	X
<i>L. maxonii</i> (A. Evans) X.-L. He				7		7	
<i>L. minutiloba</i> A. Evans						7	
<i>L. phyllobola</i> Nees & Mont.	X			7	7	7	X
<i>L. puiggariana</i> Steph.				7		7	
<i>L. setiloba</i> Spruce				7			
<i>L. ulicina</i> (Taylor) Gottsche et al.		7		7	7	7	
<i>Leptolejeunea elliptica</i> (Lehm. & Lindenb.) Schiffn.	X						
<i>Leucolejeunea conchifolia</i> (A. Evans) A. Evans	X	7		7			
* <i>L. uncioloba</i> (Lindenb.) A. Evans	X			7	7	7	X
* <i>L. xanthocarpa</i> (Lehm. & Lindenb.) A. Evans	X	3	X		7, X		X
<i>Lopholejeunea subfusca</i> (Nees) Schiffn.	X			7	7, X	7	X
<i>Mastigolejeunea plicatiflora</i> (Spruce) Steph.							X
<i>Microlejeunea bullata</i> (Taylor) Steph.	X	3	X		X		
<i>M. epiphylla</i> Bischl.	X				X		
* <i>Odontolejeunea lunulata</i> (Weber) Schiffn.				7			
<i>O. rhomalea</i> (Spruce) Steph.	2, X			7	7		
<i>Omphalanthus filiformis</i> (Sw.) Nees	X				7, X		



Tabela 1.

(conclusão)

Espécies	Municípios						
	U	SV	PG	It	P	Ig	C
<i>Oryzolejeunea saccatiloba</i> (Steph.) Gradst.				7	7		
<i>Pycnolejeunea contigua</i> (Nees) Grolle	X			7	7, X		X
* <i>P. densistipula</i> (Lehm. & Lindenb.) Steph.				7			
<i>Rectolejeunea evansiana</i> R.M. Schust.	X						
<i>Schiffneriolejeunea polycarpa</i> (Nees) Gradst.	X			7	X	7	X
<i>Symbiezidium barbiflorum</i> (Lindenb. & Gottsche) A. Evans	X						
<i>Taxilejeunea pterigonia</i> (Lehm. & Lindenb.) Schiffn.	X						
<i>Trocholejeunea bahamensis</i> (A. Evans) R.M. Schust.					6		
Lepidoziaceae							
<i>Kurzia capillaris</i> (Sw.) Grolle	X						
<i>Telaranea nematodes</i> (Gottsche ex Austin) M.A. Howe	X		X				
Pallaviciniaceae							
<i>Symphyogyna brasiliensis</i> (Nees) Nees & Mont.	X						
Radulaceae							
<i>Radula quadrata</i> Gottsche	X						
Total	77	22	22	42	48	24	28

outros tipos de ambientes e, portanto, não se restringem aos manguezais.

A diversidade de espécies de plantas associadas aos manguezais depende, em parte, da proximidade com outras formações vegetacionais; ao longo do litoral sudeste, várias áreas de manguezais são marginais à Mata Atlântica (Vannucci, 2003). As espécies de Marchantiophyta e Bryophyta do manguezal são mais semelhantes àquelas registradas para a vegetação de encosta no estado de São Paulo, pois, dentre as 115 espécies listadas, 71 espécies (62%) ocorrem nas formações vegetacionais das restingas (Visnadi *et al.*, 1994; Vital & Visnadi, 1994; Visnadi, 2004b; Peralta & Yano, 2006; Visnadi, dados não publicados) e 81 espécies (70%) na Mata Atlântica (Visnadi, 2005; Peralta & Yano, 2006).

Dezessete (15%) das 115 espécies listadas são pantropicais: *Bryum coronatum* (também ocorre nas zonas temperadas dos hemisférios norte e sul), *Calymperes tenerum*, *Octoblepharum albidum*, *Syrhobodon parasiticus* (musgos), *Aphanolejeunea truncatifolia*, *Frullania apiculata*, *F. arecae*, *F. ericoides*, *F. riojaneirensis*, *Cheilejeunea trifaria*, *Cololejeunea cardiocarpa*, *C. minutissima*, *Diplasiolejeunea rudolphiana*, *Lejeunea flava*, *Leucolejeunea xanthocarpa*, *Lopholejeunea subfusca* e *Pycnolejeunea contigua* (hepáticas). Quatro espécies (3%), do total relacionado para os manguezais, são exclusivas do Brasil: *Campylopus controversus*, *Leucobryum clavatum* (musgos), *Frullania schaefer-verwimpii* e *F. vitalii* (hepáticas). As 94 espécies restantes (82%) ocorrem principalmente na região neotropical (75%), pois algumas espécies também

alcançam a América do Norte (22%) e o sul do continente sul-americano (25%), *Radula quadrata* (1%) atinge a região subtropical do continente americano, poucas espécies distribuem-se por todo o continente americano (2%), outras alcançam a Europa (2%), Ásia (6%), África (14%) e Oceania (4%).

A ocorrência da espécie do norte do Caribe, *Trocholejeunea bahamensis*, no estado de São Paulo (Vital & Visnadi, 2000) é improvável; possivelmente, trata-se de identificação errônea de *Frullanoides corticalis*, segundo Gradstein & Costa (2003). Entretanto, *Trocholejeunea bahamensis* (Schuster, 1992) foi registrada para o manguezal, pois o material estudado apresenta caracteres diagnósticos, que foram relacionados para o sinônimo *Frullanoides bahamensis* (A. Evans) van Slageren, em Slageren (1985), como planta autóica, lóbulos do filídio com dentes formados geralmente por três células, raramente por cinco e com uma ou duas células na base, o primeiro dente fica distante da extremidade final da margem livre do lóbulo e as brácteas masculinas possuem lóbulos que se sobrepõem ventralmente ou não.

Até o presente momento, as regiões Norte, Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil apresentam mais da metade das espécies listadas, exceto a Região Centro-Oeste (36%). Excluindo o Sudeste, é o Nordeste a região que possui o maior número de espécies em comum com os manguezais paulistas, dentre as três regiões restantes do Brasil. Apenas Pará, Pernambuco, Bahia e todos os estados da Região Sudeste possuem 50% ou mais das espécies estudadas, dentre os quais, é no estado do Rio de Janeiro onde se encontra o maior número das espécies listadas.

CONCLUSÃO

A lista acrescenta 43% das 115 espécies de Marchantiophyta e Bryophyta que ora ocorrem nos manguezais estudados do estado de São Paulo.

As hepáticas predominam nas espécies de Marchantiophyta e Bryophyta destes manguezais, cujas

espécies foram encontradas em sua maior parte sobre as fanerógamas.

As Marchantiophyta e Bryophyta registradas são mais ricas em espécies do que as ocorrentes em cerrado e, o contrário, quanto às restingas e à Mata Atlântica em São Paulo; é também muito semelhante às espécies encontradas na Mata Atlântica deste mesmo estado.

As espécies de Marchantiophyta e Bryophyta listadas para os manguezais paulistas não se restringem a este último ecossistema, ocorrendo também em outros tipos de ambientes.

AGRADECIMENTOS

À Vera Lúcia Ramos Bononi e ao Daniel Moreira Vital, ambos do Instituto de Botânica de São Paulo, pela orientação do trabalho de Tese de Doutorado, e ao último pesquisador, pela identificação de alguns materiais estudados; à Universidade Estadual Paulista de Rio Claro e ao Instituto de Botânica de São Paulo, pelo apoio na realização de parte do trabalho, durante o curso de pós-graduação; ao Instituto Florestal, pela permissão da coleta do material botânico no Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Picinguaba, em Ubatuba, SP.

REFERÊNCIAS

- ALLEN, B. H., 2002. Moss flora of Central America. Part 2. Encalyptaceae-Orthotrichaceae. **Missouri Botanical Garden, Monographs in Systematic Botany** 90:1-699.
- ALLEN, B. H., 1994. Moss flora of Central America. Part 1. Sphagnaceae-Calymperaceae. **Missouri Botanical Garden, Monographs in Systematic Botany** 49:1-242.
- ANDERSON, L. E., 1954. Hoyer's solution as a rapid permanent mounting medium for bryophytes. **The Bryologist** 57(3): 242-244.
- BUCK, W. R. 1998. Pleurocarpus mosses of the west Indies. **Memoirs of The New York Botanical Garden** 82:1-400.
- CÂMARA, P. E. A. S. & D. P. COSTA, 2006. Hepáticas e antóceros das matas de galeria da Reserva Ecológica do IBGE, RECOR, Distrito Federal, Brasil. **Hoehnea** 33(1): 79-87.
- CRANDALL-STOTLER, B. & R. E. STOTLER, 2000. Morphology and classification of the Marchantiophyta. In: A. J. SHAW & B. GOFFINET (Eds.): **Bryophyte biology**: 21-70. Cambridge University Press, Cambridge.

- CRUM, H. A. & L. E. ANDERSON, 1981. **Mosses of Eastern North America**: 1-1328. Columbia University Press, New York.
- GOFFINET, B. & W. R. BUCK, 2004. Systematics of bryophyta (mosses): from molecules to a revised classification. In: B. GOFFINET, V. HOLLOWELL & R. MAGILL (Eds.): **Molecular systematics of bryophytes**: 205-239. Missouri Botanical Garden, St. Louis.
- GRADSTEIN, S. R. & D. P. COSTA, 2003. The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. **Memoirs of The New York Botanical Garden** 87: 1-318.
- IBGE, 1992. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**: 1-92. Secretaria de Planejamento, Orçamento e Coordenação, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro (Série Manuais Técnicos em Geociências).
- MARCELLI, M. P., 1992. Ecologia líquênica nos manguezais do sudeste brasileiro. **Bibliotheca Lichenologica** 47: 1-288.
- MELLO, Z. R. & O. YANO, 1991. Musgos do manguezal do Rio Guaraú, Peruíbe, São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica** 14(1): 35-44.
- OLIVEIRA, M. T. C. & E. E. AZEVEDO, 2004. **Verde perto, a natureza ao redor de São Paulo**: 1-151. Eduardo Eitelberg Azevedo e Marcelo T.C de Oliveira, São Paulo.
- PERALTA, D. F. & O. YANO, 2006. Novas ocorrências de musgos (Bryophyta) para o Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 29(1): 49-65.
- ROSSI, M. & I. F. A. MATTOS, 1992. O ecossistema mangue - uma análise dos solos e da vegetação no Estado de São Paulo. **Revista do Instituto Florestal** 4: 930-936.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. & G. CINTRON-MOLERO, 1994. Manguezais brasileiros: uma síntese sobre aspectos históricos (séculos XVI e XIX), zonação, estrutura e impactos ambientais. In: S. WATANABE (Ed.). **Anais do III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira** São Paulo: ACIESP, (1): 333-341.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y., C. COELHO JUNIOR & M. TOGNELLA-DE-ROSA, 2004. **Manguezais**: 1-48. Ática, São Paulo.
- SCHUSTER, R. M., 1992. The oil-bodies of the hepaticae, II. Lejeuneaceae (Part 2). **The Journal of the Hattori Botanical Laboratory** 72: 163-359.
- SHARP, A. J., H. A. CRUM & P. M. ECKEL, 1994. The moss flora of Mexico. **Memoirs of The New York Botanical Garden** 69: 1-1113.
- SLAGEREN, M., 1985. A taxonomic monograph of the genera *Brachiolejeunea* and *Frullanoides* (Hepaticae). **Mededeelingen van het Botanisch Museum en Herbarium van de Rijks Universiteit te Utrecht** (544): 1-309.
- VANNUCCI, M., 2003. **Os manguezais e nós: uma síntese de percepções**: 1-244. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- VELOSO, H. P. & L. GÓES-FILHO, 1982. **Fitogeografia brasileira. Classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical**: 1-85. Ministério das Minas e Energia/Secretaria Geral. Boletim Técnico, Projeto RADAMBRASIL, (Série Vegetação 1), Salvador.
- VELOSO, H. P., A. L. R. RANGEL FILHO & J. C. A. LIMA, 1991. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**: 1-123. Ministério da Economia, Fazenda e do Planejamento. IBGE, Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro.
- VISNADI, S. R., 2005. Brioflora da Mata Atlântica do estado de São Paulo: região norte. **Hoehnea** 32(2): 215-231.
- VISNADI, S. R., 2004a. Distribuição da brioflora em diferentes fisionomias de cerrado da Reserva Biológica e Estação Experimental de Mogi-Guaçu, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasílica** 18(4): 965-973.
- VISNADI, S. R., 2004b. Briófitas de praias do Estado de São Paulo. **Acta Botanica Brasílica** 18(1): 91-97.
- VISNADI, S. R., 1998. **Briófitas em ecossistemas costeiros do Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar, Ubatuba-SP**: 1-274. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Rio Claro, São Paulo.
- VISNADI, S. R., D. R. MATHEUS & D. M. VITAL, 1994. Occurrence of bryophytes in areas polluted with organopollutants and on nearby vegetation, preliminary notes. **The Journal of the Hattori Botanical Laboratory** 77: 315-323.
- VITAL, D. M. & R. A. PURSELL, 1992. New or otherwise interesting records of Brazilian bryophytes. **The Journal of the Hattori Botanical Laboratory** 71: 119-122.
- VITAL, D. M. & S. R. VISNADI, 2000. New records and notes on Brazilian bryophytes. **The Journal of the Hattori Botanical Laboratory** 88: 191-197.
- VITAL, D. M. & S. R. VISNADI, 1994. Briófitas de um trecho de restinga da Estação Ecológica da Juréia, Peruíbe, Estado de São Paulo, Brasil. In: S. WATANABE (Ed.). **Anais do III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira**. São Paulo: ACIESP, 3: 153-157.
- YANO, O., 2002. Lejeuneaceae (Marchantiophyta) do manguezal do litoral sul de São Paulo, Brasil. In: **Anais do II Congresso Brasileiro de Pesquisas Ambientais**. Santos: em CD CBPA/2002, 1-11.
- YANO, O., 1995. A new additional annotated checklist of Brazilian bryophytes. **The Journal of the Hattori Botanical Laboratory** 78: 137-182.

- YANO, O., 1989. An additional checklist of Brazilian bryophytes. **The Journal of the Hattori Botanical Laboratory** 66: 371-434.
- YANO, O., 1984. Checklist of Brazilian liverworts and hornworts. **The Journal of the Hattori Botanical Laboratory** 56: 481-548.
- YANO, O., 1981. A checklist of Brazilian mosses. **The Journal of the Hattori Botanical Laboratory** 50: 279-456.
- YANO, O. & C. J. P. BASTOS, 2004. Adições à flora de briófitas de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 18(3): 437-458.
- YANO, O. & C. J. P. BASTOS, 1998. Briófitas do Estado de São Paulo, Brasil. In: S. WATANABE (Ed.). **Anais do III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira**. São Paulo: ACIESP, 3: 200-224.
- YANO, O. & A. B. CARVALHO, 1994. Musgos do manguezal do Rio Itanhaém, Itanhaém, São Paulo. In: S. WATANABE (Ed.). **Anais do III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira**. São Paulo: ACIESP, 1: 362-366.
- YANO, O. & Z. R. MELLO, 1999. Frullaniaceae dos manguezais do litoral sul de São Paulo, Brasil. **Iheringia**, sér. Bot. 52(1): 65-87.
- YANO, O. & D. F. PERALTA, 2005. Hepáticas (Marchantiophyta) de Mato Grosso, Brasil. **Hoehnea** 32(2): 185-205.
- YANO, O. & D. F. PERALTA, 2004. Musgos (Bryophyta) de Mato Grosso, Brasil. **Hoehnea** 31(3): 251-292.
- YANO, O. & K. C. PÔRTO, 2006. Diversidade das briófitas das matas serranas do Ceará, Brasil. **Hoehnea** 33(1): 7-39.

Recebido: 29/06/2007
Aprovado: 15/04/2008

