

Briófitas dos picos do Cuscuzeiro e do Cardoso, estado de São Paulo, Brasil Bryophytes of Pico do Cuscuzeiro and Pico do Cardoso, São Paulo state, Brazil

Sandra Regina Visnadi

Instituto de Botânica. São Paulo, São Paulo, Brasil

Resumo: O trabalho apresenta a brioflora de picos paulistas. São listadas 65 espécies ocorrentes no pico do Cuscuzeiro (1.279 m de altitude), em Ubatuba, e 72 espécies ocorrentes no pico do Cardoso (840 m de altitude), em Cananeia. As coletas foram realizadas em solo, rochas, casca de forófitos vivos e mortos e folhas, entre 1984 e 1995 e o material encontra-se depositado no Herbário Maria Eneyda Pacheco Kauffmann Fidalgo (SP) e no Herbário Rioclarense (HRCB). Hepáticas e epífitas, coletadas num único tipo de substrato, predominam na brioflora listada, que totaliza 107 espécies para os dois picos estudados. Excetuando *Mytilopsis albifrons* Spruce, as 106 espécies restantes são citadas pela primeira vez para picos paulistas. A lista também acrescenta 46% das 180 espécies de briófitas, que ora ocorrem em picos do Brasil. A brioflora estudada é mais semelhante à brioflora da Mata Atlântica paulista, que àquela de picos em outros estados do Brasil. *Adelanthus carabayensis* (Mont.) Grolle e *Syzygiella integerrima* Steph. são citadas pela primeira vez para o estado de São Paulo.

Palavras-chave: Hepáticas, Musgos, Cume de montanhas.

Abstract: This paper presents the bryoflora of mountain peaks in the state of São Paulo (SP). Sixty-five species of bryophytes were found to occur on Pico do Cuscuzeiro (1,279 m), in Ubatuba, and 72 species on Pico do Cardoso (840 m), in Cananeia. Samples were collected of soil, rocks, the bark of living and dead phorophytes, and leaves between 1984 and 1995, with all material deposited in the Herbarium Maria Eneyda Pacheco Kauffmann Fidalgo (SP) and the Herbarium Rioclarense (HRCB). Hepatics and epiphytes collected on from single kind of substrate dominate the species list, which totals 107 species for both peaks surveyed. With the exception of *Mytilopsis albifrons* Spruce, the 106 remaining species all represent new records for São Paulo. Our checklist increases the list of bryophytes known to occur in mountain peaks across Brazil by 46%, making a new total of 180. The studied bryoflora is most similar to the bryoflora of the 'paulista' Atlantic rain forest than that one of peaks in other states of Brazil. *Adelanthus carabayensis* (Mont.) Grolle and *Syzygiella integerrima* Steph. are new records for the state of São Paulo.

Keywords: Hepatics, Mosses, Mountain summit.

VISNADI, Sandra Regina. Briófitas dos picos do Cuscuzeiro e do Cardoso, estado de São Paulo, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais** 6(3): 307-317

Autor para correspondência: Sandra Regina Visnadi. Instituto de Botânica. Núcleo de Pesquisa em Briologia. Centro de Pesquisa em Plantas Avasculares e Fungos. Av. Miguel Stéfano, 3687. Água Funda. São Paulo, SP, Brasil. CEP 04301-012 (svisnadi@uol.com.br).

Recebido em 28/12/2009

Aprovado em 24/11/2011

Responsabilidade editorial: Lezilda Carvalho Torgan



INTRODUÇÃO

O pico do Cuscuzeiro, localizado no Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Picinguaba, em Ubatuba, no litoral norte paulista, tem 1.279 m de altitude, apresenta solo coberto por uma camada de húmus, serrapilheira e muitas pteridófitas e possui vegetação arbustiva com 2 a 3 m de altura, semelhante à vegetação de restinga. A área situa-se sob clima Af, tropical chuvoso (Koeppen, 1948), com chuvas o ano todo, sendo quente e úmida, com temperaturas elevadas, altos índices pluviométricos (2.624 mm de precipitação média anual, com um total de 179,8 dias de precipitação/ano), sem déficit hídrico (César & Monteiro, 1995). Este pico é geralmente coberto por nuvens.

O pico do Cardoso situa-se no Parque Estadual da Ilha do Cardoso (PEIC), Vale do Ribeira, em Cananeia, no extremo sul do litoral paulista. Possui 840 m de altitude (Freitas & Kinoshita, 2005) e apresenta solo pedregoso, coberto por líquens e musgos, vegetação fanerogâmica constituída por escrube com 30-40 cm de altura e formação arbustiva com 2 m de altura, composta por plantas típicas de regiões altas e por plantas ocorrentes em matas de restinga; o clima é megatérmico superúmido, sem déficit hídrico, com excesso de água no verão. O pico encontra-se comumente coberto por nuvens (Barros *et al.*, 1991).

As áreas estudadas distribuem-se entre os limites altimétricos de 500 e 1.500 m de altitude da Região Ecológica da Floresta Ombrófila Densa Montana, que ocorre ao longo das serras; todavia, enquadram-se na Região Ecológica da Floresta Ombrófila Densa Altomontana, que ocorre no cume das montanhas altas, em solos delgados ou litólicos, cuja vegetação possui cerca de 5 m (Veloso & Góes-Filho, 1982), ao invés de 20 m de altura (Veloso *et al.*, 1991; IBGE, 1992). Barros *et al.* (1991) já observaram a substituição da floresta de encosta por uma formação arbustiva aos 840 m de altitude e enfatizam que este fato contrasta com a opinião de muitos autores, que situam o limite entre a floresta de encosta e a floresta baixa dos topos acima dos 1.200 m de altitude.

A vegetação dos cumes das montanhas é essencialmente edáfica, lenhosa, baixa, muito densa e típica; apresenta uniformidade fisionômica, devido à acentuada dominância de poucas espécies. Constitui-se por arvoretas fracamente tortuosas, com ramificação densa e rígida, entremeadas por arbustos, gramíneas, pteridófitas, bromélias (Dusen, 1955; Klein, 1979, 1980; Mantovani, 1992, 1998) e com vegetação epífita composta por cactáceas, bromeliáceas, orquidáceas, pteridófitas, briófitas e líquens (Brade, 1956).

Os picos são sempre mais secos que as encostas devido aos ventos mais fortes que apresentam; também recebem diretamente as chuvas, enquanto que as encostas recebem as águas que escoam dos pontos mais altos; além disso, a formação dos solos nessas áreas é menos favorecida, quando comparadas às encostas (Barros *et al.*, 1991). Em partes cobertas por neblina, a vegetação é conhecida popularmente como mata nebulosa ou mata nuvígena (Veloso & Góes-Filho, 1982; Veloso *et al.*, 1991; IBGE, 1992), a qual, em virtude de seu isolamento, corre grande risco de extinção local se perturbada pela ação antrópica (Rodrigues & Bononi, 2008).

As briófitas cobrem densamente arvoretas, arbustos e rochas dos cumes das montanhas do Parque Nacional do Itatiaia (RJ) (Brade, 1956). Entretanto, registros sobre a brioflora especificamente para este tipo de ambiente totalizam 97 espécies no Brasil, entre as quais 12 espécies ocorrem na serra da Boa Vista, Vale do Itajaí (SC) (Klein, 1980), 71 espécies no pico da Caledônia, em Nova Friburgo (RJ) (Costa, 1992, 1994), seis espécies no pico das Almas, em Rio de Contas (BA) (Harley, 1995), 21 espécies no topo do Morro da Pioneira, serra da Jiboia, em Santa Teresinha (BA) (Valente & Pôrto, 2006) e apenas uma no pico do Cardoso, em Cananeia (SP) (Vital & Visnadi, 2000).

O trabalho tem por objetivo listar as espécies de briófitas ocorrentes no pico do Cuscuzeiro e no pico do Cardoso, a fim de se conhecer a brioflora do cume das montanhas no estado de São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

As briófitas estudadas são provenientes dos topos do pico do Cuscuzeiro e do pico do Cardoso, relacionados anteriormente, situados em parques sob a administração da Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo, da Secretaria de Estado do Meio Ambiente.

As coletas foram realizadas sobre solo, rochas, casca de forófitos vivos e mortos e folhas, em 1984, 1991, 1994 e 1995. O estudo foi baseado em 385 exsicatas correspondentes aos números D. M. Vital 11335 (SP190504)-11344 (SP190513), D. M. Vital 11347 (SP190516)-11349 (SP190518), D. M. Vital 11351 (SP190520)-11354 (SP190523), S. R. Visnadi & D. M. Vital 4258 (SP411393)-4360 (SP411495), S. R. Visnadi & D. M. Vital 4389 (SP411496)-4468 (SP411575) para o pico do Cardoso e aos números S. R. Visnadi & D. M. Vital 1507 (SP283104)-1691 (SP283288) para o pico do Cuscuzeiro. Todo o material encontra-se depositado no Herbário Maria Eneyda Pacheco Kauffmann Fidalgo, do Instituto de Botânica de São Paulo (SP) e no Herbário Rioclarense, da Universidade Estadual Paulista, *campus* de Rio Claro (HRCB).

As briófitas foram listadas por ordem alfabética de divisões, famílias, gêneros, espécies e variedades para as duas áreas estudadas, segundo sistemas de classificação descritos em Goffinet *et al.* (2008), para os musgos, e Crandall-Stotler *et al.* (2008, 2009), para as hepáticas, e podem ser vistas no Apêndice.

A discussão sobre a ocorrência das espécies listadas em substratos inéditos e outros ecossistemas e os comentários sobre distribuição geográfica foram baseados na literatura relacionada anteriormente, na base de dados Tropicos (2011), do Jardim Botânico de Missouri, no banco de dados de Briófitas do Rio de Janeiro, do Instituto de Pesquisas, Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ, 2011) e em Yano (1981, 1984, 1989, 1995, 2004, 2005, 2006a, 2006b, 2008), Yano & Peralta (2004, 2006a, 2006b, 2007), Ilkiu-Borges (2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A brioflora estudada possui maior número de táxons de Marchantiophyta (15 famílias, 41 gêneros, 75 espécies), que táxons de Bryophyta (11 famílias, 19 gêneros, 32 espécies, quatro variedades) e totaliza 26 famílias, 60 gêneros, 107 espécies e quatro variedades para o pico do Cuscuzeiro e o pico do Cardoso, no estado de São Paulo (Apêndice).

As hepáticas predominam no material coletado, pois foram encontradas em 69% das amostras estudadas, enquanto os musgos, em 31% delas. A maior percentagem de amostras (24%) e os maiores números de gêneros (19) e de espécies (33) foram registrados para Lejeuneaceae, cujo gênero *Lejeunea* apresenta maior número de espécies (8).

A brioflora epífita alcança o máximo da exuberância sob condições de umidade constante nas matas nebulares, em grandes altitudes (Bates, 2000, 2008). Epífitas predominam nos dois picos, pois a brioflora ocorre principalmente em casca de forófitos vivos (90% das espécies, em 84% das amostras), menos frequentemente em solo (29% das espécies, em 10% das amostras), casca de forófitos mortos (14% das espécies, em 4% das amostras), raramente em folhas (6% das espécies, em 1% das amostras) e rochas (5% das espécies, em 1% das amostras).

A maioria das espécies foi coletada num único tipo de substrato (60%), menos frequentemente em dois (32%), raramente em três (7%) substratos distintos. Apenas para *Campylopus arctocarpus* (1%) registrou-se o maior número de amostras entre as espécies estudadas e que foram coletadas em solo, casca de forófitos vivos, casca de forófitos mortos e folhas. Nenhuma espécie foi encontrada simultaneamente nos cinco tipos de substratos registrados.

Algumas espécies foram registradas pela primeira vez em solo (*Bazzania phyllobola*, *Plagiochila aerea*, *P. patentissima*), em casca de forófitos vivos (*Aptychopsis pyrrophylla*, *Lejeunea raddiana*, *Sematophyllum beyrichii*), em casca de forófitos mortos (*Isodrepanium lentulum*, *Thuidium tomentosum*), em folhas (*Plagiochila bifaria*) de *Gleichenia* sp. (*Campylopus arctocarpus*, *Frullania setigera*) e de bromélia

(*Campylopus arctocarpus*), ou crescendo sobre *Schlotheimia tecta* (*Cheilolejeunea acutangula*).

Espécies de Lejeuneaceae, de *Frullania*, *Plagiochila*, *Radula* e de musgos compõem a brioflora epífila (Bates, 2000, 2008; Frahm, 2003), que não ocorre exclusivamente em folhas vivas, exceto algumas Lejeuneaceae (Gradstein *et al.*, 2001). Apenas *Drepanolejeunea orthophylla* e *Philophyllum tenuifolium* ocorrem exclusivamente em folhas nos dois picos estudados, pois *Campylopus arctocarpus*, *Cheilolejeunea acutangula*, *Frullania setigera* e *Plagiochila bifaria* foram também registradas para outros substratos, como solo, casca de forófitos vivos e mortos.

Todas as 107 espécies, exceto *Mytilopsis albifrons* (Vital & Visnadi, 2000), estão sendo citadas pela primeira vez para picos no estado de São Paulo. As citações inéditas para picos no Brasil (83 espécies e quatro variedades, Apêndice) representam 78% das espécies listadas para picos em São Paulo, e acrescentam 46% das 180 espécies que ora ocorrem em picos no país.

As briofloras do pico do Cuscuzeiro e do pico do Cardoso são pouco semelhantes, com apenas 29 (27%) espécies em comum. Segundo Mantovani (1998), são a variação na temperatura e a ocorrência de geadas, ao invés da pluviosidade elevada, que determinam a distribuição das espécies vegetais de maneira mais relevante, na encosta atlântica paulista; estas condições climáticas são distintas entre o litoral norte e o litoral sul de São Paulo.

A lista apresenta pouca semelhança com a brioflora ocorrente em picos de outros estados do Brasil, onde o ambiente geralmente difere da área estudada em São Paulo. Listaram-se 17 espécies (16%) já registradas para o pico da Caledônia (2.020 m de altitude), que apresenta afloramento rochoso, vegetação de campos de altitude, alto índice pluviométrico, nebulosidade intensa e sofre influência antrópica (Costa, 1992, 1994). Nove espécies (8%) listadas já foram registradas para o cume do pico das Almas (1.850 m de altitude) e o topo do Morro da Pioneira (800 m de altitude), com afloramento rochoso, vegetação de campos rupestres, clima semi-árido, em

ambos os picos e com campos de altitude, sob influência antrópica, apenas no último (Harley, 1995; Valente & Pôrto, 2006; Araújo *et al.*, 2007). Apenas três espécies (3%) da lista ocorrem na mata nebulosa da serra da Boa Vista, que apresenta vegetação lenhosa, densa e baixa, com árvores tortuosas e campos de altitude, vegetação herbácea e densa, sob umidade elevada e precipitações constantes (Klein, 1980).

Todavia, os musgos *Holomitrium crispulum*, *Phyllogonium viride* e as hepáticas *Anoplolejeunea conferta*, *Leucolejeunea xanthocarpa*, *Omphalanthus filiformis* são comuns em cume de montanhas altas, pois ocorrem nos picos dos estados relacionados anteriormente (Klein, 1980; Costa, 1992, 1994; Harley, 1995; Valente & Pôrto, 2006) e nos dois picos estudados em São Paulo (Apêndice).

A vegetação do cume das montanhas altas é nitidamente circunscrita e distinta da vegetação de encosta (Eiten, 1970; Klein, 1979, 1980) e se constitui por famílias de dispersão universal, embora as espécies sejam endêmicas, revelando um isolamento antigo de "refúgio cosmopolita" (Velooso & Góes-Filho, 1982; Velooso *et al.*, 1991; IBGE, 1992). O estudo evidenciou o contrário, pois as espécies listadas já foram registradas para outros ambientes e, portanto, não são exclusivas de picos. Adicionado a isto, a brioflora estudada é muito semelhante à flora de briófitas registrada para a Mata Atlântica de encosta no estado de São Paulo (Visnadi, 2005; Peralta & Yano, 2006, 2008), com 82 espécies (77%) em comum. Estes dados confirmam que as briófitas são quase cosmopolitas como grupo e que, em geral, são mais amplamente distribuídas que as fanerógamas (Tan & Pócs, 2000; Gradstein, 2008).

A mata nebulosa parece, florística e estruturalmente, com algumas florestas de restingas (Mantovani, 1992), como pode ser verificado nos picos do Cardoso (Barros *et al.*, 1991) e do Cuscuzeiro. Todavia, entre a brioflora listada e as restingas paulistas (Peralta & Yano, 2008; Visnadi, 2004, 2009, 2010), o número de espécies em comum (58 espécies, 54%) é menor do que o registrado

entre a lista e a Mata Atlântica em São Paulo, como relacionado anteriormente.

Registros de *Prionolejeunea aemula* para a costa atlântica do Brasil (Gradstein & Costa, 2003) foram considerados como de *P. limpida* Herzog, pois a primeira espécie, no Brasil, restringe-se à Amazônia (Ilkiu-Borges, 2006). Entretanto, *P. aemula* ocorre na ilha do Cardoso, e o material estudado enquadra-se na descrição da última publicação, pois é uma planta verde-amarelada com filídios ovados a suborbiculares, obliquamente a largamente estendidos, distantes ou sobrepondo somente o lóbulo, com margem crenulada a denteada, células marginais geralmente planas e ápice arredondado a agudo, plano a reflexo, células dos filídios com cutícula lisa e trigônios inconspícuos, lóbulos desenvolvidos, anfigastros distantes, com lobos arredondados ou agudos, margem plana, com ou sem dentes laterais.

Quanto à distribuição geográfica, os resultados confirmam o que é defendido por Tan & Pócs (2000), pois a lista inclui maior número de espécies neotropicais (49), do que de pantropicais (12). Algumas espécies distribuem-se pela América do Sul (12), América tropical e subtropical (5) e, como afirma Gignac (2001), poucas espécies são cosmopolitas (3).

Muitas espécies tropicais estão disjuntas em vários continentes e tais disjunções parecem ser especialmente comuns entre a região neotropical e a África (Shaw, 2008). Oito espécies listadas apresentam distribuição afro-americana; poucas espécies ocorrem na América do Norte e no Brasil (*Lejeunea ruthii*), na região Neotropical, no oeste da Europa e na África tropical (*Telaranea nematodes*), na região Neotropical e Índia (*Schlotheimia rugifolia*), no Caribe, na Bahia e no sudeste do Brasil (*Harpalejeunea subacuta*), em Cuba, no Haiti e em São Paulo (*Lejeunea sessiliflora*), na América do Sul tropical e na ilha da Madeira (*Radula nudicaulis*).

As espécies restantes (12) ocorrem apenas no Brasil, entre as quais *Acroporium exiguum* restringe-se ao sudeste do país e *Trichosteleum sublaevigatum* e *Frullania grossifolia*, que ocorrem apenas no estado paulista.

Tal como a brioflora das restingas paulistas (Visnadi, 2004, 2010), a maioria das espécies listadas distribui-se amplamente pelas regiões Sudeste (100%), Sul (75%), Nordeste (73%), Norte (56%) e Centro-Oeste (54%) do país. Metade das espécies listadas, ou mais, também ocorre no Rio de Janeiro (87%), em Minas Gerais (84%), na Bahia (67%), em Santa Catarina (64%), no Espírito Santo (58%), em Pernambuco (51%) e no Rio Grande do Sul (50%). *Adelanthus carabayensis* e *Syzygiella integerrima* são citadas pela primeira vez para o estado paulista, até então com 98% das espécies listadas.

CONCLUSÃO

O trabalho acrescenta 46% das 180 espécies de briófitas, que ora ocorrem em picos do Brasil. As 107 espécies listadas, exceto *Mytilopsis albifrons*, são citadas pela primeira vez para picos no estado de São Paulo, mas nenhuma ocorre exclusivamente neste ambiente.

O pico do Cuzuzinho e o pico do Cardoso são pouco semelhantes quanto às espécies de briófitas que os habitam. Entretanto, hepáticas e epífitas, coletadas num único tipo de substrato, predominam na brioflora de ambos, a qual é muito semelhante à brioflora registrada para a Mata Atlântica paulista e apresenta poucas espécies em comum com picos de outros estados brasileiros.

Adelanthus carabayensis e *Syzygiella integerrima* são citadas pela primeira vez para o estado de São Paulo.

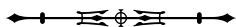
AGRADECIMENTOS

A V. L. R. Bononi e D. M. Vital, pela orientação do trabalho de Tese de Doutorado; a E. L. M. Catharino, M. M. R. F. Melo e M. Sugiyama, pelas sugestões e pelo empréstimo de literatura sobre a mata nebulosa, todos do Instituto de Botânica de São Paulo; 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 nos dois parques, que então administrava.



REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, B. R. N., J. C. S. SOUZA, T. N. ALMEIDA & F. A. R. SANTOS, 2007. Anatomia do Escapo de *Actinocephalus ramosus* (Wikstr.) Sano (Eriocaulaceae) do Pico das Almas, Rio de Contas/BA. **Revista Brasileira de Biociências** 5(supl. 1): 810-812.
- BARROS, F., M. M. R. F. MELO, S. A. C. CHIEA, M. KIRIZAWA, M. G. L. WANDERLEY & S. L. JUNG-MENDAÇOLLI, 1991. Caracterização geral da vegetação e listagem das espécies ocorrentes. In: M. M. R. F. MELO, F. BARROS, M. G. L. WANDERLEY, M. KIRIZAWA, S. L. JUNG-MENDAÇOLLI & S. A. C. CHIEA (Eds.): **Flora fanerogâmica da Ilha do Cardoso** 1: 1-184. Instituto de Botânica, São Paulo.
- BATES, J. W., 2000. Mineral nutrition, substratum ecology, and pollution. In: A. J. SHAW & B. GOFFINET (Eds.): **Bryophyte biology**: 248-311. Cambridge University Press, Cambridge.
- BATES, J. W., 2008. Mineral nutrition and substratum ecology. In: B. GOFFINET & A. J. SHAW (Eds.): **Bryophyte biology**: 2nd ed.: 299-356. Cambridge University Press, New York.
- BRADE, A. C., 1956. A flora do Parque Nacional do Itatiaia. **Boletim do Parque Nacional do Itatiaia** 5: 1-85.
- CÉSAR, O. & R. MONTEIRO, 1995. Florística e fitossociologia de uma floresta de restinga em Picinguaba (Parque Estadual da Serra do Mar), Município de Ubatuba-SP. **Naturalia** 20: 89-105.
- COSTA, D. P., 1992. Hepáticas do Pico da Caledônia, Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil. **Acta Botanica Brasílica** 6(1): 3-39.
- COSTA, D. P., 1994. Musgos do Pico da Caledônia, Município de Nova Friburgo, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Acta Botanica Brasílica** 8(2): 141-191.
- CRANDALL-STOTLER, B., R. E. STOTLER & D. G. LONG, 2008. Morphology and classification of the Marchantiophyta. In: B. GOFFINET & A. J. SHAW (Eds.): **Bryophyte biology**: 2nd ed.: 1-54. Cambridge University Press, New York.
- CRANDALL-STOTLER, B., R. E. STOTLER & D. G. LONG, 2009. Phylogeny and classification of the Marchantiophyta. **Edinburgh Journal of Botany** 66(1): 155-198.
- DUSEN, P. K. H., 1955. Contribuições para a flora do Itatiaia. **Boletim do Parque Nacional do Itatiaia** 4: 1-91.
- EITEN, G., 1970. A vegetação do estado de São Paulo. **Boletim do Instituto de Botânica** 7: 1-147.
- FRAHM, J. -P., 2003. Ecology of tropical bryophytes. In: J. -P. FRAHM (Ed.): **Manual of Tropical Bryology**. **Tropical Bryology** 23: 39-57.
- FREITAS, M. F. & L. S. KINOSHITA, 2005. Novas espécies de *Myrsine* L. (Myrsiniaceae) para o Brasil. **Rodriguésia** 56(87): 67-72.
- GIGNAC, L. D., 2001. Bryophytes as Indicators of Climate Change (Invited Essay, New Frontiers in Bryology and Lichenology). **The Bryologist** 104(3): 410-420.
- GOFFINET, B., W. R. BUCK & A. J. SHAW, 2008. Morphology, anatomy, and classification of the Bryophyta. In: B. GOFFINET & A. J. SHAW (Eds.): **Bryophyte biology**: 2nd ed.: 55-138. Cambridge University Press, New York.
- GRADSTEIN, S. R., 2008. Epiphytes of tropical montane forests-impact of deforestation and climate change. In: S. R. GRADSTEIN, J. HOMEIER & D. GANSERT (Eds.): **The tropical mountain forest: – Patterns and processes in a Biodiversity Hotspot**: 51-65. Göttingen Centre for Biodiversity and Ecology (Biodiversity and Ecology, Series 2), Göttingen.
- GRADSTEIN, S. R., S. T. CHURCHILL & N. SALAZAR-ALLEN, 2001. Guide to the bryophytes of Tropical America. **Memoirs of the New York Botanical Garden** 86: 1-577.
- GRADSTEIN, S. R. & D. P. COSTA, 2003. **The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil**: 1-318. New York Botanical Garden Press (Memoirs of The New York Botanical Garden, 87), New York.
- HARLEY, R. M., 1995. Bryophyta. In: B. L. STANNARD (Ed.): **Flora do Pico das Almas, Chapada Diamantina - Bahia, Brasil**: 803-812. Royal Botanic Gardens, Kew.
- ILKIU-BORGES, A. L., 2005. A taxonomic revision of *Echinocolea* (Lejeuneaceae, Hepaticae). **Nova Hedwigia** 80(1-2): 45-71.
- ILKIU-BORGES, A. L., 2006. **A taxonomic monograph of the genus *Prionolejeunea* (Lejeuneaceae, Jungermanniopsida)**: 1-191. Cuvillier Verlag, Göttingen.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), 1992. **Manual técnico da vegetação Brasileira**: 1-92. IBGE (Série Manuais Técnicos em Geociências, 1), Rio de Janeiro.
- INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO (JBRJ). **Jabot - Banco de Dados da Flora Brasileira**. 2011. Disponível em: <<http://www.jbrj.gov.br/jabot>>. Acesso em: 8 dezembro 2009.
- KLEIN, R. M., 1979. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. **Sellowia** 31: 1-164.
- KLEIN, R. M., 1980. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí (Continuação). **Sellowia** 32: 165-389.
- KOEPPEN, W., 1948. **Climatologia**: 1-478. Fondo de Cultura Económica, México.
- MANTOVANI, W., 1992. A vegetação sobre a restinga em Caraguatubá, SP. **Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas** 4: 139-144.
- MANTOVANI, W., 1998. Dinâmica da Floresta Pluvial Atlântica. **Anais IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros** 104(2): 1-20.



- 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.
- PERALTA, D. F. & O. YANO, 2008. Briófitas do Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba, estado de São Paulo, Brasil. **Iheringia, Série Botânica**, 63(1): 101-127.
- RODRIGUES, R. R. & V. L. R. BONONI, 2008. **Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo**: 1-248. Instituto de Botânica/Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo.
- SHAW, A. J., 2008. Bryophyte species and speciation. In: B. GOFFINET & A. J. SHAW (Eds.): **Bryophyte biology**: 2nd ed.: 445-485. Cambridge University Press, New York.
- TAN, B. C. & T. PÓCS, 2000. Bryogeography and conservation of bryophytes. In: A. J. SHAW & B. GOFFINET (Eds.): **Bryophyte biology**: 403-448. Cambridge University Press, Cambridge.
- TROPICOS, 2011. **Tropicos.org. Missouri Botanical Garden**. Disponível em: <<http://www.mobot.org>>. Acesso em: 7 dezembro 2009.
- VALENTE, E. B. & PÔRTO, K. C., 2006. Briófitas do afloramento rochoso na Serra da Jibóia, município de Santa Teresinha, Bahia, Brasil. **Boletim do Instituto de Botânica** 18: 207-211.
- VELOSO, H. P. & L. GÓES-FILHO, 1982. Fitogeografia brasileira: classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical. **Boletim Técnico do Projeto RADAMBRASIL, Série Vegetação** 1: 1-80.
- VELOSO, H. P., A. L. R. RANGEL FILHO & J. C. A. LIMA, 1991. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**: 1-123. IBGE, Rio de Janeiro.
- VISNADI, S. R., 2004. Briófitas de praias do Estado de São Paulo. **Acta Botanica Brasílica** 18(1): 91-97.
- VISNADI, S. R., 2005. Brioflora da Mata Atlântica do estado de São Paulo: região norte. **Hoehnea** 32(2): 215-231.
- VISNADI, S. R., 2009. Briófitas do caxetal, em Ubatuba, São Paulo, Brasil. **Tropical Bryology** 30: 8-14.
- VISNADI, S. R., 2010. Briófitas das formações florestais não inundáveis das restingas do estado de São Paulo, Brasil. **Tropical Bryology** 32: 74-86.
- VITAL, D. M. & S. R. VISNADI, 2000. New records and notes on Brazilian bryophytes. **The Journal of the Hattori Botanical Laboratory** 88: 191-197.
- YANO, O., 1981. A checklist of Brazilian mosses. **The Journal of the Hattori Botanical Laboratory** 50: 279-456.
- YANO, O., 1984. Checklist of Brazilian liverworts and hornworts. **The Journal of the Hattori Botanical Laboratory** 56: 481-548.
- YANO, O., 1989. An additional checklist of Brazilian bryophytes. **The Journal of the Hattori Botanical Laboratory** 66: 371-434.
- YANO, O., 1995. O. A new additional annotated checklist of Brazilian bryophytes. **The Journal of the Hattori Botanical Laboratory** 78: 137-182.
- YANO, O., 2004. Novas ocorrências de briófitas para vários estados do Brasil. **Acta Amazonica** 34(4): 559-576.
- YANO, O., 2005. Adição às briófitas da Reserva Natural da Vale do Rio Doce, Linhares, Espírito Santo, Brasil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, Nova Série** 18: 5-48.
- YANO, O., 2006a. Novas adições ao catálogo de briófitas brasileiras. **Boletim do Instituto de Botânica** 17: 1-142.
- YANO, O., 2006b. Novas adições às briófitas brasileiras. **Boletim do Instituto de Botânica** 18: 229-233.
- YANO, O., 2008. Catálogo de antóceros e hepáticas brasileiros: literatura original, basônimo, localidade-tipo e distribuição geográfica. **Boletim do Instituto de Botânica** 19: 1-110.
- YANO, O. & D. F. PERALTA, 2004. Musgos (Bryophyta) de Mato Grosso, Brasil. **Hoehnea** 31(3): 251-292.
- YANO, O. & D. F. PERALTA, 2006a. Briófitas coletadas por Daniel Moreira Vital no Estado da Bahia, Brasil. **Boletim do Instituto de Botânica** 18: 33-73.
- YANO, O. & D. F. PERALTA, 2006b. Novas ocorrências de briófitas para os Estados de Alagoas e Sergipe, Brasil. **Arquivos do Museu Nacional** 64(4): 287-297.
- YANO, O. & D. F. PERALTA, 2007. Criptógamos, Musgos (Bryophyta). In: J. A. RIZZO (Coord.): **Flora dos estados de Goiás e Tocantins**: 6: 1-333. Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

APÊNDICE. Espécies de briófitas ocorrentes em dois picos no estado de São Paulo, Brasil. Legenda: * primeira citação para picos no Brasil; 1. Vital & Visnadi (2000).

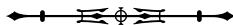
(Continua)

Espécies	Pico do Cuscuzeiro 1.279 m de altitude	Pico do Cardoso 840 m de altitude
BRYOPHYTA		
Calymperaceae		
<i>Syrrhopodon gaudichaudii</i> Mont.	X	X
<i>Syrrhopodon parasiticus</i> (Sw. ex Brid.) Paris	X	
* <i>Syrrhopodon prolifer</i> Schwägr. var. <i>acanthoneuros</i> (Müll. Hal.) Müll. Hal.	X	
* <i>Syrrhopodon prolifer</i> Schwägr. var. <i>cinnatus</i> (Hampe) W.D. Reese		X
* <i>Syrrhopodon prolifer</i> Schwägr. var. <i>tenuifolius</i> (Sull.) W.D. Reese	X	
Dicranaceae		
<i>Holomitrium crispulum</i> Mart.	X	X
* <i>Holomitrium nitidum</i> Herzog	X	
* <i>Holomitrium olfersianum</i> Hornsch.		X
<i>Leucoloma serrulatum</i> Brid.	X	X
Hylocomiaceae		
* <i>Puiggariopsis aurifolia</i> (Mitt.) M. Menzel		X
Leucobryaceae		
<i>Bryohumbertia filifolia</i> (Hornsch.) J.-P. Frahm		X
* <i>Bryohumbertia filifolia</i> (Hornsch.) J.-P. Frahm var. <i>filifolia</i>		X
* <i>Campylopus arctocarpus</i> (Hornsch.) Mitt.	X	X
<i>Campylopus richardii</i> Brid.		X
<i>Leucobryum clavatum</i> Hampe	X	
* <i>Leucobryum giganteum</i> Müll. Hal.		X
Neckeraceae		
* <i>Isodrepanium lentulum</i> (Wilson) E. Britton		X
Orthotrichaceae		
* <i>Macromitrium catharinense</i> Paris	X	
* <i>Macromitrium cirrosum</i> (Hedw.) Brid.	X	X
* <i>Schlotheimia jamesonii</i> (Arn.) Brid.		X
<i>Schlotheimia rugifolia</i> (Hook.) Schwägr.		X
<i>Schlotheimia tecta</i> Hook. f. & Wilson	X	X
* <i>Schlotheimia torquata</i> (Sw. ex Hedw.) Brid.	X	X
Phyllogoniaceae		
<i>Phyllogonium viride</i> Brid.	X	X
Pilotrichaceae		
* <i>Philophyllum tenuifolium</i> (Mitt.) Broth.	X	
Sematophyllaceae		



(Continua)

Espécies	Pico do Cuscuzeiro 1.279 m de altitude	Pico do Cardoso 840 m de altitude
* <i>Acroporium exiguum</i> (Broth.) W.R. Buck & Schaf.-Verw.	X	
* <i>Acroporium pungens</i> (Hedw.) Broth.		X
* <i>Aptychopsis pyrrophylla</i> (Müll. Hal.) Wijk & Margad.	X	
* <i>Donnellia lageniformis</i> (Müll. Hal.) W.R. Buck	X	
* <i>Sematophyllum beyrichii</i> (Hornsch.) Broth.	X	
* <i>Sematophyllum galipense</i> (Müll. Hall.) Mitt.		X
<i>Sematophyllum subsimplex</i> (Hedw.) Mitt.		X
* <i>Trichosteleum sublaevigatum</i> Herzog	X	
Sphagnaceae		
<i>Sphagnum subsecundum</i> Nees		X
Thuidiaceae		
* <i>Thuidium tomentosum</i> Schimp.		X
MARCHANTIOPHYTA		
Adelanthaceae		
* <i>Adelanthus carabayensis</i> (Mont.) Grolle		X
Aneuraceae		
* <i>Riccardia glaziovii</i> (Spruce) Meenks		X
* <i>Riccardia metzgeriiformis</i> (Steph.) R.M. Schust.	X	
Cephaloziaceae		
* <i>Cephalozia crassifolia</i> (Lindenb. & Gottsche) Fulford		X
* <i>Odontoschisma denudatum</i> (Nees) Dumort.	X	
* <i>Odontoschisma flacifolium</i> Steph.		X
Frullaniaceae		
<i>Frullania apiculata</i> (Reinw. et al.) Nees	X	
<i>Frullania caulisequa</i> (Nees) Nees		X
* <i>Frullania grossifolia</i> Steph.	X	X
* <i>Frullania setigera</i> Steph.	X	X
* <i>Frullania vitalii</i> Yuzawa & S. Hatt.	X	X
Geocalycaceae		
* <i>Saccogynidium caldense</i> (Ångstr.) Grolle		X
Herbertaceae		
* <i>Herbertus angustevittatus</i> (Steph.) Fulford		X
* <i>Herbertus divergens</i> (Steph.) Herzog	X	X
Jamesoniellaceae		
* <i>Jamesoniella rubricalis</i> (Nees) Grolle	X	X
* <i>Syzygiella integerrima</i> Steph.		X



(Continua)

Espécies	Pico do Cuscuzeiro 1.279 m de altitude	Pico do Cardoso 840 m de altitude
Lejeuneaceae		
<i>Anoplolejeunea conferta</i> (C.F.W. Meissn. ex Spreng.) A. Evans	X	X
* <i>Bryopteris filicina</i> (Sw.) Nees		X
* <i>Ceratolejeunea fallax</i> (Lehm. & Lindb.) Bonner		X
* <i>Ceratolejeunea umbonata</i> Steph.	X	
* <i>Cheilelejeunea acutangula</i> (Nees) Grolle	X	
* <i>Cheilelejeunea holostipa</i> (Spruce) Grolle & R.-L. Zhu	X	X
* <i>Colura tenuicornis</i> (A. Evans) Steph.	X	
* <i>Drepanolejeunea araucariae</i> Steph.	X	
* <i>Drepanolejeunea lichenicola</i> (Spruce) Steph.	X	
* <i>Drepanolejeunea orthophylla</i> (Nees & Mont.) Bischl.		X
* <i>Harpalejeunea schiffneri</i> S.W. Arnell		X
* <i>Harpalejeunea stricta</i> (Lindenb. & Gottsche) Steph.		X
* <i>Harpalejeunea subacuta</i> A. Evans	X	X
* <i>Lejeunea confusa</i> E.W. Jones	X	
<i>Lejeunea flava</i> (Sw.) Nees	X	
* <i>Lejeunea grossitexta</i> (Steph.) E. Reiner & Goda	X	
* <i>Lejeunea laetevirens</i> Nees & Mont.	X	
* <i>Lejeunea raddiana</i> Lindenb.	X	
* <i>Lejeunea ruthii</i> (A. Evans) R.M. Schust.	X	
* <i>Lejeunea sessiliflora</i> (Steph.) Grolle	X	
* <i>Lejeunea subspathulata</i> Spruce	X	
<i>Leucolejeunea uncioba</i> (Lindenb.) A. Evans	X	X
<i>Leucolejeunea xanthocarpa</i> (Lehm. & Lindenb.) A. Evans	X	X
* <i>Marchesinia brachiata</i> (Sw.) Schiffn.	X	
* <i>Metalejeunea cucullata</i> (Reinw. et al.) Grolle	X	
* <i>Microlejeunea cystifera</i> Herzog	X	
* <i>Neurolejeunea breutelii</i> (Gottsche) A. Evans	X	X
<i>Omphalanthus filiformis</i> (Sw.) Nees	X	X
* <i>Oryzolejeunea saccatiloba</i> (Steph.) Gradst.	X	
* <i>Prionolejeunea aemula</i> (Gottsche) A. Evans		X
* <i>Pycnolejeunea contigua</i> (Nees) Grolle		X
* <i>Symbiezidium barbiflorum</i> (Lindenb. & Gottsche) A. Evans		X
* <i>Taxilejeunea pterigonia</i> (Lehm. & Lindenb.) Schiffn.	X	
Lepidoziaceae		
* <i>Bazzania heterostipa</i> (Steph.) Fulford	X	X



(Conclusão)

Espécies	Pico do Cuscuzeiro 1.279 m de altitude	Pico do Cardoso 840 m de altitude
* <i>Bazzania hookeri</i> (Lindenb.) Trevis.		X
* <i>Bazzania longistipula</i> (Lindenb.) Trevis.	X	X
* <i>Bazzania phyllobola</i> Spruce		X
* <i>Bazzania stolonifera</i> (Sw.) Trevis.		X
<i>Kurzia capillaris</i> (Sw.) Grolle	X	X
* <i>Lepidozia inaequalis</i> (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.	X	
<i>Mytilopsis albifrons</i> Spruce		1, X
* <i>Telaranea nematodes</i> (Gottsche ex Austin) M.A. Howe	X	X
Lophocoleaceae		
* <i>Heteroscyphus valdiviensis</i> (Mont.) Schiffn.		X
* <i>Leptoscyphus porphyrius</i> (Nees) Grolle	X	X
Metzgeriaceae		
<i>Metzgeria albinea</i> Spruce	X	X
Plagiocbilaceae		
* <i>Plagiocbila aerea</i> Taylor		X
* <i>Plagiocbila aurea</i> Steph.	X	
* <i>Plagiocbila bifaria</i> (Sw.) Lindenb.	X	X
* <i>Plagiocbila disticha</i> (Lehm. & Lindenb.) Lindenb.		X
* <i>Plagiocbila micropteryx</i> Gottsche	X	
* <i>Plagiocbila patentissima</i> Lindenb.		X
Radulaceae		
* <i>Radula angulata</i> Steph.	X	
<i>Radula nudicaulis</i> Steph.		X
* <i>Radula recubans</i> Tayl.		X
Scapaniaceae		
* <i>Anastrophyllum piligerum</i> (Nees) Steph.		X
<i>Scapania portoricensis</i> Hampe & Gottsche		X
Trichocoleaceae		
* <i>Trichocolea brevifissa</i> Steph.		X
* <i>Trichocolea flaccida</i> (Spruce) J.B. Jack & Steph.	X	X
* <i>Trichocolea tomentosa</i> (Sw.) Gottsche	X	X

