

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

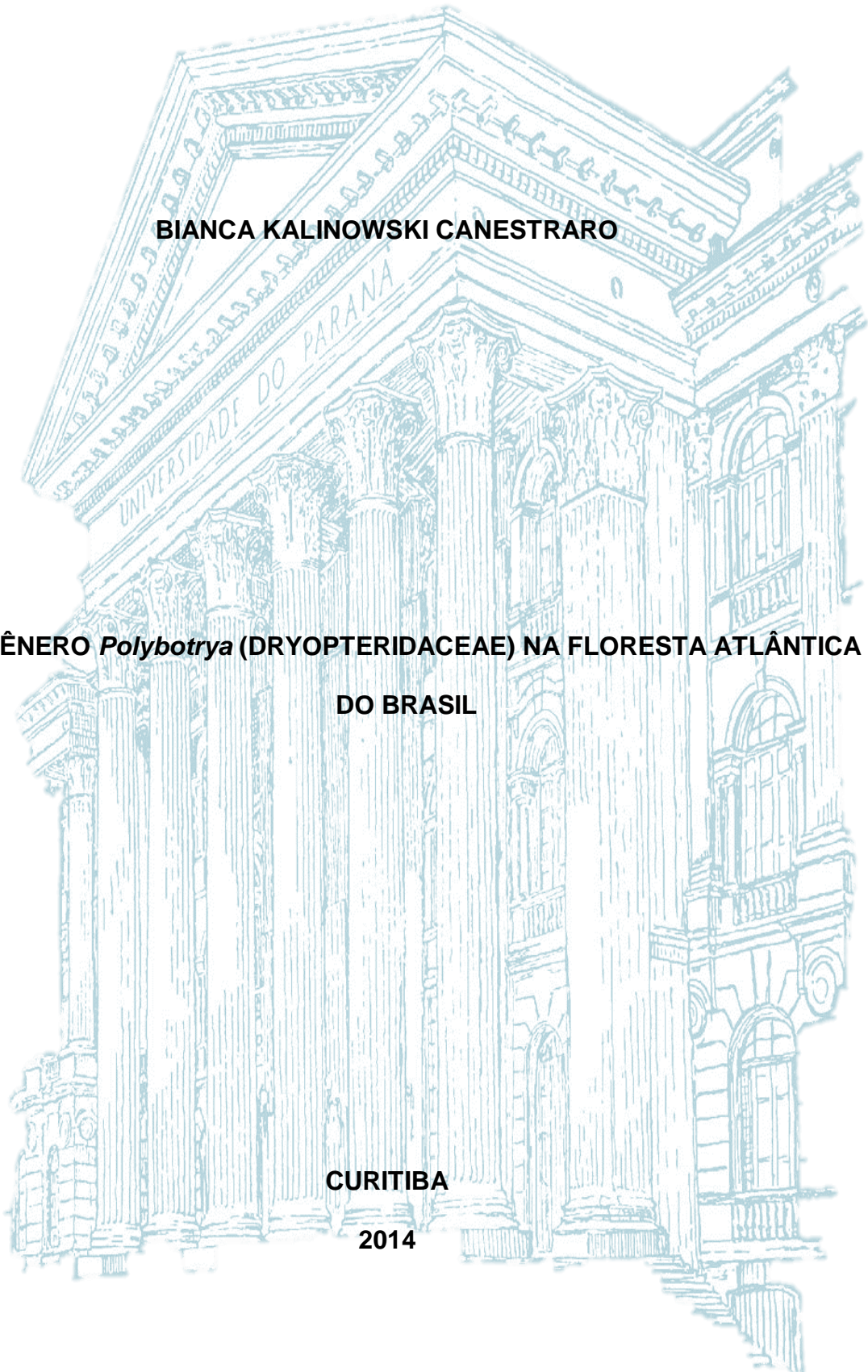
DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA

BIANCA KALINOWSKI CANESTRARO

**O GÊNERO *Polybotrya* (DRYOPTERIDACEAE) NA FLORESTA ATLÂNTICA
DO BRASIL**

CURITIBA

2014



BIANCA KALINOWSKI CANESTRARO

**O GÊNERO *Polybotrya* (DRYOPTERIDACEAE) NA FLORESTA ATLÂNTICA
DO BRASIL**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Botânica, no Curso de Pós-Graduação em Botânica, Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Dr. Paulo Henrique Labiak

Evangelista

Co-orientador: Dr. James Edward Watkins Jr.

CURITIBA

2014

Ficha catalográfica elaborada por Denis Uezu – CRB 1720/PR
Biblioteca de Ciências Florestais e da Madeira - UFPR

Canestraro, Bianca Kalinowski

O gênero *Polybotrya* (Dryopteridaceae) na Floresta Atlântica do Brasil /
Bianca Kalinowski Canestraro. – 2014
80 f. : il.

Orientador: Dr. Paulo Henrique Labiak Evangelista

Coorientador: Dr. James Edward Watkins Jr.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências
Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Botânica. Defesa: Curitiba,
11/04/2014.

1. Taxonomia vegetal. 2. Samambaia. 3. Mata Atlântica. 4. Teses. I.
Evangelista, Paulo Henrique Labiak. II. Watkins Junior, James Edward. III.
Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias. IV. Título.

CDD – 582

CDU – 582



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências Biológicas
Programa de Pós-Graduação em Botânica



“O gênero *Polybotrya* (Dryopteridaceae) na Floresta Atlântica”

por

BIANCA KALINOWSKI CANESTRARO

Dissertação aprovada como requisito parcial
para obtenção do grau de Mestre no Programa
de Pós-Graduação em Botânica, pela Comissão
formada pelos Professores

Prof. Dr. Paulo Henrique Labiak Evangelista (UFPR)- PRESIDENTE

Dr. Jefferson Prado (Ibt)

Prof. Dr. Renato Goldenberg (UFPR)

Curitiba, 11 de abril de 2014.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Isidoro e Cristina.

Ao meu irmão preferido, Thiago.

Aos meus avós, Glacy (*in memoriam*) e Paulo.

Ao meu querido Eduardo.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Paulo Labiak pela orientação e aprendizado durante estes dois anos do mestrado.

Ao Dr. Eddie Watkins pelo incentivo científico, por auxiliar no cultivo e análise de esporos e gametófitos, pela fascinante viagem aos EUA, pela atenção e paciência em campo, durante o Curso na Costa Rica e principalmente ao se esforçar para me explicar temas complexos através do Skype.

Ao Dr. Robbin Moran pelas contribuições, atenção, incentivo e aprendizado, principalmente durante o curso na Costa Rica.

Ao Dr. Jefferson Prado e Dr. Renato Goldemberg pelas contribuições e sugestões à dissertação.

Ao Dr. Armando Cervi, Dr. Eric Smidt e Dra. Livia Temponi pelas contribuições nos relatórios parciais.

A Dra. Thelma Ludvig, Arielli Straube, Dra. Patrícia Tremarim e pessoal da ficologia pela paciência e por permitir o uso do microscópio.

À Dra. Cleusa Bona e Vitor pelo uso de microscópios e à Patrícia Soffiati pelo auxílio com técnicas anatômicas.

À Claudine Mynssen, Mayara Caddah, Fernando Matos, Jovani Pereira, Cassio Michelin, Eduardo Lozano, Mathias Engels, Fabiano (Reserva Rio das Pedras) que auxiliaram durante a fase de campo.

A Augusto Santiago, Carlos Lehn, Renê Carneiro e Lucas Bacci pelas coletas e envio de exemplares de *Polybotrya*, e a André de Gasper e Alice Gerlach pelas fotos das plantas.

A Fernando Matos e Caroline Matos pela imensa ajuda tanto em Nova Iorque quanto em campo no Sudeste do Brasil.

À ilustradora Diana Carneiro.

Às unidades de conservação visitadas: PARNASO, PNI, PESerra Graciosa, REBio Augusto Ruschi, Reserva Rio das Pedras, assim como Estación Biológica Las Cruces e La Selva, na Costa Rica.

Aos herbários e curadores do BHCB, CVRD, FURB, HB, HUCP, HUEFS, ICN, MBM, MBML, NY, SP, SPF, R, RB e UPCB pela recepção e/ou envio de material. Ao

Cláudio Nicoletti que gentilmente me hospedou durante minha visita aos herbários do Rio de Janeiro.

Ao CNPQ pela bolsa concedida.

A Cassio Michelin, Frederico Maziero, Vanessa Ariati, Fabrício Meyer, Rodolfo Bonaldi, Patrícia Luz, Duane Fernandes, Alci Albiero, Daniela Imig, Lilien Rocha, Mathias Engels, Allan Maurício, Rodrigo Kersten, Guilherme Felitto, Armando Cervi entre outros que contribuíram direta ou indiretamente para o trabalho, pelas enriquecedoras conversas, assim como pela amizade.

Agradecimentos especiais novamente a Mathias Engels, Lilien Ferneda Rocha, Frederico Maziero e Fabrício Meyer pelo auxílio direto em métodos, terminologias e demais dúvidas hirsutíssimas durante a realização do trabalho.

A Weston Testo e Jovani Pereira pelas contribuições e auxílio metodológico e laboratorial e ao Jovani também pelo auxílio em campo.

Ao Rodrigo Kersten pelo incentivo e por me apresentar à primeira *Polybotrya* em campo.

Aos demais colegas do mestrado, da PUCPR, do MBM, do curso Tropical Ferns and Lycophytes na Costa Rica e no congresso de botânica em New Orleans, como Don Farrar e Klaus Mehltreter.

Ao Eduardo D. Lozano pelo apoio, incentivo, paciência e acima de tudo, amor pra me fazer seguir em frente e dar o meu melhor.

A Isidoro Canestraro Filho, Maria Cristina K. Canestraro, Thiago K. C. e Paulo Kalinowski e restante dos familiares. Aos dois primeiros pela maravilhosa viagem de coleta, cuidado com os gametófitos, apoio, incentivo, também pelo esforço em compreender a utilidade do estudo de samambaias e seus gametófitos e, principalmente pelo amor recebido desde 1990.

A minha doce avó Glacy, meu exemplo de vida e que me ensinou que não importa o quanto a vida me faça cair, eu preciso me levantar corajosamente e aprender com cada recaída.

A Deus pelos dons da vida e da sabedoria.

A todos, muito obrigada!

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

1. Características gerais de <i>Polybotrya</i>	8
2. Filograma e cladograma do grupo eupolypodioides I, mais especificamente a família Dryopteridaceae.....	9
3. Filogenia preliminar de algumas espécies de <i>Polybotrya</i>	10
4. Localização do bioma Floresta Atlântica no Brasil e no Neotrópico.....	13
5. Distribuição geográfica de <i>Polybotrya cylindrica</i> e <i>P. matosii</i>	21
6. <i>Polybotrya cylindrica</i>	22
7. Escamas caulinares de <i>Polybotrya cylindrica</i> , <i>P. espiritosantensis</i> , <i>P. pilosa</i> , <i>P. semipinnata</i> e <i>P. matosii</i>	23
8. Distribuição geográfica de <i>Polybotrya espiritosantensis</i> e <i>P. semipinnata</i>	25
9. <i>Polybotrya espiritosantensis</i>	26
10. Distribuição geográfica de <i>Polybotrya goyazensis</i> , <i>P. osmundacea</i> e <i>P. sorbifolia</i>	30
11. <i>Polybotrya sorbifolia</i> , <i>P. goyazensis</i> e <i>P. osmundacea</i>	31
12. Escamas caulinares de <i>Polybotrya speciosa</i> , <i>P. tomentosa</i> , <i>P. goyazensis</i> , <i>P. osmundacea</i> e <i>P. sorbifolia</i>	32
13. <i>Polybotrya matosii</i>	35
14. Distribuição geográfica de <i>Polybotrya pilosa</i> e <i>P. speciosa</i>	41
15. <i>Polybotrya pilosa</i>	42
16. <i>Polybotrya semipinnata</i>	45
17. <i>Polybotrya speciosa</i>	50
18. Distribuição geográfica de <i>Polybotrya tomentosa</i>	53
19. <i>Polybotrya tomentosa</i>	54

CAPÍTULO 2

1. Gametófitos de <i>Polybotrya</i>	71
2. Anatomia e morfologia das diferentes raízes e forma de crescimento caulinar de <i>Polybotrya cylindrica</i>	73

SUMÁRIO

RESUMO.....	IX
ABSTRACT.....	X
INTRODUÇÃO GERAL.....	1
CONCLUSÃO GERAL.....	3
REFERÊNCIAS.....	4
CAPÍTULO 1: TAXONOMIA DO GÊNERO <i>Polybotrya</i> (DRYOPTERIDACEAE) NA FLORESTA ATLÂNTICA DO BRASIL, COM A DESCRIÇÃO DE UMA NOVA ESPÉCIE.....	5
RESUMO.....	6
ABSTRACT.....	6
1. INTRODUÇÃO.....	7
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	12
2.1 TRATAMENTO TAXONÔMICO.....	12
2.2 ANATOMIA.....	13
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
TRATAMENTO TAXONÔMICO.....	14
<i>Polybotrya</i>	15
Chave para as espécies de <i>Polybotrya</i> da Floresta Atlântica do Brasil.....	16
1. <i>Polybotrya cylindrica</i>	18
2. <i>Polybotrya espiritosantensis</i>	24
3. <i>Polybotrya goyazensis</i>	27
4. <i>Polybotrya matosii</i>	33
5. <i>Polybotrya osmundacea</i>	36
6. <i>Polybotrya pilosa</i>	39
7. <i>Polybotrya semipinnata</i>	43
8. <i>Polybotrya sorbifolia</i>	46
9. <i>Polybotrya speciosa</i>	47
10. <i>Polybotrya tomentosa</i>	51
REFERÊNCIAS.....	55

LISTA DE EXSICATAS.....	56
CAPÍTULO 2: ASPECTOS BIOLÓGICOS DE <i>Polybotrya</i> (DRYOPTERIDACEAE) NA FLORESTA ATLÂNTICA DO BRASIL.....	61
RESUMO.....	61
ABSTRACT.....	62
1. INTRODUÇÃO.....	62
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	66
3. RESULTADOS.....	68
4. DISCUSSÃO.....	74
REFERÊNCIAS.....	77

RESUMO

O gênero de samambaias *Polybotrya* pertence à família Dryopteridaceae e contém cerca de 35 espécies neotropicais. O gênero é composto por espécies com hábito escandente ou terrícola não escandente que apresentam holodimorfismo foliar, soros não indusiados e meristelos caulinares organizados em um círculo e rodeados por uma bainha de esclerênquima. Embora o gênero tenha sido revisado em 1987, há ainda alguns táxons endêmicos da Floresta Atlântica brasileira que são mal compreendidos. Dentre os objetivos deste trabalho estão: 1) realizar o tratamento taxonômico das espécies ocorrentes na Floresta Atlântica brasileira; 2) investigar o hábito de crescimento do grupo através de cuidadosa observação em campo do local de estabelecimento dos gametófitos e de recrutamento de esporófitos usando *P. cylindrica* como modelo; 3) descrever a morfologia dos gametófitos de algumas espécies de *Polybotrya* e 4) identificar a função dos dois tipos de raízes destas plantas. No total, dez espécies de *Polybotrya* ocorrem na Floresta Atlântica brasileira, das quais sete são endêmicas (*Polybotrya cylindrica*, *P. espiritosantensis*, *P. matosii* sp. nov., *P. pilosa*, *P. semipinnata*, *P. speciosa* e *P. tomentosa*) e três possuem ampla distribuição (*P. goyazensis*, *P. osmundacea* e *P. sorbifolia*). Dentre os principais resultados destacam-se o reconhecimento de *P. tomentosa*, o primeiro registro de *P. osmundacea* para a Floresta Atlântica e para as regiões Nordeste e Sudeste do Brasil e a descoberta de uma espécie nova no sul da Bahia: *P. matosii*. Quanto aos aspectos biológicos, os gametófitos podem ser tanto glabros quanto pilosos, neste caso apresentando tricomas glandulares. Foi evidenciado pela primeira vez o sistema anteridiogênico em laboratório e para as espécies brasileiras de *Polybotrya*. A maioria das espécies estudadas são escandentes e não hemiepífitas, como sugerido por estudos anteriores. *Polybotrya sorbifolia* é a única espécie terrícola não escandente registrada na região. Os resultados indicam que a raiz aérea tem apenas função de fixação, sugerindo que o dimorfismo radicular pode ser uma adaptação à forma de vida escandente.

PALAVRAS-CHAVE: Gametófitos. Hábito Escandente e Hemiepífita. Samambaias. Taxonomia.

ABSTRACT

The fern genus *Polybotrya* belongs to the family Dryopteridaceae and contains about 35 Neotropical species. The species are climbing or terrestrial nonclimbers, holodimorphic, non indusiate, and the stem vascular bundles are arranged in a circle, and each bundle is surrounded by a sclerenchymatous sheath. Although *Polybotrya* had been revised in 1987, some taxa endemic to the Brazilian Atlantic Forest are still poorly understood. The aims of this study are: 1) to perform a taxonomic treatment for the Brazilian Atlantic Forest species; 2) investigate the growth habit of the genus through careful investigation of the site of the gametophyte establishment and place of sporophyte recruitment using *P. cylindrica* as a model; 3) describe gametophyte morphology of some *Polybotrya* species and 4) identify the function of the two different types of roots. There are ten species of *Polybotrya* in the Brazilian Atlantic Forest, seven are endemic (*Polybotrya cylindrica*, *P. espiritosantensis*, *P. matosii* sp. nov., *P. pilosa*, *P. semipinnata*, *P. speciosa* and *P. tomentosa*) and three exhibit a broader distributional range (*P. goyazensis*, *P. osmundacea* and *P. sorbifolia*). Among the results, are highlighted: the binomial *P. tomentosa* is reconsidered; *P. osmundacea* is registered for the first time for the Atlantic Forest and for the Northeast and Southeast regions of Brazil and a new species is described for southern Bahia: *Polybotrya matosii*. Concerning the biological aspects, gametophyte morphology is variable, being either glabrous or pilose, in this case with unicellular glandular hairs. We also discovered the first evidence of an antheridiogen system in the laboratory and for the Brazilian species of *Polybotrya*. Most of species are climbing and not hemiepiphyte, as has been suggested by previous studies. *Polybotrya sorbifolia* is the only species terrestrial nonclimbing occurring in the region. Finally, our results suggest that the aerial roots have the function of fixing the plant to the phorophyte, suggesting that the root dimorphism can be an adaptation to the climbing habit.

KEY-WORDS: Climbing and Hemiepiphyte Habit. Ferns. Gametophyte. Taxonomy.

INTRODUÇÃO GERAL

O gênero *Polybotrya* Willd. (Dryopteridaceae Herter) compreende 35 espécies, todas com distribuição inteiramente neotropical ocorrendo desde o sul do México e Caribe até o norte da Argentina e sul do Brasil. O grupo é mais diverso nos Andes, onde ocorrem 23 espécies, das quais 12 são endêmicas. *Polybotrya* é típico de florestas tropicais úmidas, sombreadas e em bom estado de conservação, ocorrendo desde terras baixas até florestas nebulares em grandes altitudes, sendo mais frequente em altitudes medianas de 500 a 2.000 m (MORAN, 1987, 1995).

Até o momento foram registradas 13 espécies de *Polybotrya* para o Brasil, ocorrendo no Cerrado, na Floresta Atlântica e na Floresta Amazônica. Destas, apenas cinco são endêmicas do Brasil e limitadas à Floresta Atlântica: *Polybotrya cylindrica* Kaulf., *P. espiritosantensis* Brade, *P. pilosa* Brade, *P. semipinnata* Fée e *P. speciosa* Schott (MORAN, 1987; PRADO, 2013). Outras três espécies apresentam distribuição extra-brasileira, mas também ocorrem no bioma: *Polybotrya goyazensis* Brade encontra-se tanto na Floresta Atlântica (Sudeste) quanto no Cerrado (Centro-oeste) do Brasil, contudo é mais frequente no último. Essa espécie é a única do gênero no Paraguai (ASSIS & LABIAK, 2007; ZULOAGA, 2008). *Polybotrya sorbifolia* Kuhn, ocorre na Costa Rica, no norte da América do Sul e no Brasil, nas regiões Norte, Nordeste, Centro-oeste e Sudeste. Esta espécie abrange os biomas brasileiros da Amazônia e Mata Atlântica (MORAN, 1987; GARCIA & SALINO, 2008; SALINO *et al.*, 2009; PRADO, 2013). *Polybotrya osmundacea* Willd. ocorre na América Central, Norte da América do Sul e Norte do Brasil (Amazônia). Esta espécie apresenta a mais ampla distribuição entre todas as espécies do gênero (MORAN, 1987; MORAN, 1995; PRADO, 2013).

Estudos filogenéticos preliminares para *Polybotrya* (LABIAK & MORAN, em prep.) sugerem que as espécies endêmicas da Floresta Atlântica brasileira formam um clado dentro do gênero. Entretanto, foram constatados problemas como a falta de resolução em alguns clados, o fato de algumas espécies serem parafiléticas (*P. speciosa*, *P. semipinnata* e *P. cylindrica*) (FIGURA 3, vide cap. 1) e problemas na identificação de diversos exemplares de herbário. Estes foram os principais motivos que nos levaram a escolher este grupo para a realização do presente estudo.

Há ainda a possibilidade de alguns nomes descritos por Brade (1935, 1969) serem revalidados, considerando que Moran (1987) sinonimizou boa parte destes, mesmo sem realizar um apurado trabalho de campo para as espécies brasileiras. O mesmo autor relatou dificuldades com o complexo *P. speciosa* (*P. pilosa* e *P. speciosa*) e seus sinônimos. Deve-se levar em consideração que nos dias de hoje está disponível um maior número de espécimes, o que facilita o entendimento das diferenças morfológicas que distinguem as espécies deste clado. Deste modo, o presente estudo visa solucionar criteriosamente estes problemas para as espécies endêmicas do Brasil.

Um segundo aspecto abordado neste trabalho é a biologia de *Polybotrya*, a qual desperta tanto curiosidade quanto confusão entre pesquisadores (MORAN, 1987; CANESTRARO *et al.*, 2014). É comum o uso do termo hemiepífita para descrever estas plantas (como MORAN, 1987; MORAN, 1995; ASSIS & LABIAK, 2007; GARCIA & SALINO, 2008), no entanto estudos adicionais precisam ser realizados com o intuito de esclarecer qual o real hábito de crescimento destas plantas (CANESTRARO *et al.*, 2014). Há ainda dois temas que não foram estudados para o gênero. O primeiro é a fisiologia dos dois tipos de raízes que existem na maioria das espécies de *Polybotrya* – as fixadoras e as alimentadoras (MORAN, 1987; LAGOMARSINO *et al.*, 2012). Para tanto, foi também investigado se a função da raiz aérea (fixadora) é somente a de fixação da planta ao forófito, ou se ela está também envolvida na absorção de água e nutrientes. O segundo é a descrição da morfologia dos gametófitos, seu local de estabelecimento e de recrutamento de esporófitos em campo, sendo possível deste modo, determinar o hábito inicial das plantas. Assim, o hábito preferencial de *Polybotrya* e o uso do termo hemiepífita são também discutidos neste trabalho, com base em nossas observações em campo.

O corpo desta dissertação está dividido em dois capítulos. O primeiro trata da taxonomia das espécies de *Polybotrya* da Floresta Atlântica brasileira, no qual são fornecidos subsídios para identificação das espécies como: chave analítica para as espécies, descrições, comentários, mapas de distribuição, ilustrações e *status* de conservação. O segundo capítulo elucida o hábito de algumas espécies de *Polybotrya* e a função da raiz aérea, bem como apresenta a descrição morfológica e ecologia dos gametófitos.

A dissertação está apresentada na forma de artigos científicos, os quais foram redigidos nas normas das revistas *Brittonia*, para o primeiro capítulo e *American Fern Journal*, para o segundo. As normas para submissão dos artigos encontram-se nos links <http://www.springer.com/life+sciences/plant+sciences/journal/12228> para a *Brittonia* e <http://amerfernsoc.org/journal.html> para a *American Fern Journal*.

CONCLUSÃO GERAL

O número de espécies de *Polybotrya* que ocorrem na Floresta Atlântica foi superior ao sugerido por outros autores. Ao todo foram registradas 10 espécies, das quais sete são endêmicas (*Polybotrya cylindrica*, *P. espiritosantensis*, *P. matosii* sp. nov., *P. pilosa*, *P. semipinnata*, *P. speciosa*, *P. tomentosa*) e três possuem ampla distribuição (*P. goyazensis*, *P. osmundacea* e *P. sorbifolia*). Foi descoberta uma espécie nova (*P. matosii*) no sul da Bahia. O nome *P. tomentosa*, primeiramente sinonimizado por Moran (1987) em *P. speciosa*, foi reconsiderado no presente estudo. *Polybotrya espiritosantensis* encontra-se em Perigo, em virtude da distribuição restrita e do baixo número de indivíduos maduros. *Polybotrya osmundacea* é um novo registro para a Floresta Atlântica e para o Nordeste e Sudeste brasileiros. Há evidências de dois híbridos de parentais endêmicos, mas que ainda carecem de estudos adicionais para sua comprovação.

Com relação aos aspectos biológicos do grupo, são apresentados diversos dados inéditos. Foi elucidado o hábito preferencial da maioria das espécies de *Polybotrya* da Floresta Atlântica, que é escandente, e não hemiepífita. Isto pode ser constatado em campo pela presença de gametófitos e esporófitos juvenis de *Polybotrya* no solo e em galhos em decomposição no chão. Logo, as plantas iniciam o desenvolvimento no solo e em seguida sobem em forófitos, tornam-se férteis, mas sem perder sua conexão com o solo. Observou-se, ainda, que o dimorfismo radicular pode ser visto como uma adaptação à vida escandente, pois as raízes da porção terrestre das plantas absorvem nutrientes, enquanto as aéreas tem apenas a função de fixação no forófito. Com relação ao cultivo de gametófitos em laboratório, quase todas as espécies germinaram. Os gametófitos são cordiformes, com alas amplas e simétricos. Podem ser glabros ou pilosos e cobertos por tricomas unicelulares e glandulares. No entanto, os gametófitos apresentaram uma alta plasticidade

morfológica, mesmo entre indivíduos de uma mesma espécie. O sistema anteridiogênico foi observado em *P. semipinnata* e *P. speciosa*, sendo este o primeiro registro deste sistema para *Polybotrya* em laboratório e para as espécies deste clado exclusivamente brasileiro.

REFERÊNCIAS

ASSIS, E. L. M. & LABIAK, P. H. **Pteridófitas da borda oeste do Pantanal Sulmatogrossense, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, 2007.

BRADE, A. C. Contribuição para a flora do Itatiaia. Filices novae Brasilianae III. **Arq. Inst. De Biol. Veg. Rio de Janeiro**. 1: 224-230, 1935.

BRADE, A. C. Algumas espécies novas do gênero *Polybotrya* da flora do Brasil. **Bradea**. Vol. I, n 2, 1969.

CANESTRARO, B. K., MORAN, R. C. & WATKINS, J. E. Jr. Reproductive and physiological ecology of climbing and terrestrial *Polybotrya* (Dryopteridaceae) at the La Selva Biological Station, Costa Rica. **Int. J. Plant Sci.** 175(4):432-441, 2014.

GARCIA, P. A. & SALINO, A. Dryopteridaceae (Polypodiopsida) do estado de Minas Gerais, Brasil. **Lundiana** 9 (1): 3 – 27, 2008.

LAGOMARSINO, L. P., GRUSZ, A. L. & MORAN, R. C. Primary hemiepiphytism and gametophyte morphology in *Elaphoglossum amygdalifolium* (Dryopteridaceae). **Brittonia** 64: 226–235, 2012.

MORAN, R. C. Monograph of the Neotropical fern genus *Polybotrya* (Dryopteridaceae). **Illinois Natural History Survey Bulletin**, 34: 1-138, 1987.

MORAN, R. C. Dryopteridaceae. Pp. 210-224. In: DAVIDSE, G. (ed.). **Flora Mesoamericana. Vol. I. Psilotaceae - Salviniaceae**. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1995.

PRADO, J. *Polybotrya* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB91122>), 2013.

SALINO, A.; ALMEIDA, T. E. & MELO, L. C. N. Lista das Pteridófitas – Dryopteridaceae. In: STEHMANN, J. R.; FORZZA, R. C.; SALINO, A.; SOBRAL, M.; COSTA, D. P. da & KAMINO, L. H. Y.. **Plantas da Floresta Atlântica**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 516 p., 2009.

ZULOAGA, F. O.; MORRONE, O.; BELGRANO, M. J.; RAVEN, P. H. **Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur**. Vol 1. 166p., 2008.

CAPÍTULO 1:

Taxonomia do gênero *Polybotrya* (Dryopteridaceae) na Floresta Atlântica do Brasil, com a descrição de uma nova espécie.

BIANCA KALINOWSKI CANESTRARO¹ E PAULO HENRIQUE LABIAK²

¹Programa de Pós Graduação em Botânica, Depto. de Botânica, Universidade Federal do Paraná, C. P. 19031, 81531-980, Curitiba, PR, Brazil; e-mail: bianca.kc90@gmail.com

² Programa de Pós Graduação em Botânica, Depto. de Botânica, Universidade Federal do Paraná, C. P. 19031, 81531-980, Curitiba, PR, Brazil; e-mail: plabiak@ufpr.br

Resumo

O gênero de samambaias *Polybotrya* pertence à família Dryopteridaceae e contém 35 espécies, todas neotropicais. São plantas geralmente escandentes, terrícolas não escandentes ou raramente hemiepífitas. Neste trabalho é apresentado o tratamento taxonômico para as espécies da Floresta Atlântica brasileira, fornecendo chave de identificação, descrições, comentários, *status* de conservação, mapas de distribuição e ilustrações das espécies. Ao todo são registradas dez espécies de *Polybotrya* para a Floresta Atlântica, sete endêmicas (*Polybotrya cylindrica*, *P. espiritosantensis*, *P. matosii* sp. nov., *P. pilosa*, *P. semipinnata*, *P. speciosa* e *P. tomentosa*) e três amplamente distribuídas (*P. goyazensis*, *P. osmundacea* e *P. sorbifolia*). *Polybotrya matosii* é uma nova espécie e o nome *P. tomentosa* é reconsiderado no presente estudo. *Polybotrya osmundacea* é um novo registro para a Floresta Atlântica e para as regiões Nordeste e Sudeste do Brasil.

Palavras-chave: Neotrópico, samambaias, taxonomia.

Abstract

The fern genus *Polybotrya* Willd. belongs to the family Dryopteridaceae Herter and has 35 species, all restricted to the Neotropics. The plants are usually climbing, terrestrial nonclimbing or rarely hemiepiphytes. The aims of this study are to perform a taxonomic treatment for the Brazilian Atlantic Forest species, providing an identification key, descriptions, comments, conservation status, distribution maps and illustrations of the species. There are ten species of *Polybotrya* in the Atlantic Forest, seven of which are endemic (*Polybotrya cylindrica*, *P. espiritosantensis*, *P. matosii* sp. nov., *P. pilosa*, *P. semipinnata*, *P. speciosa* e *P. tomentosa*) and three that are widespread (*P. goyazensis*, *P. osmundacea* e *P. sorbifolia*). *Polybotrya matosii* is a new species, and *P. tomentosa* is reconsidered in this study. *Polybotrya osmundacea* is a new record for the Brazilian Atlantic Forest and for the Northeast and Southeast of Brazil.

Key-words: Ferns, neotropics, taxonomy.

1. Introdução

Polybotrya (Dryopteridaceae) compreende 35 espécies com distribuição neotropical, ocorrendo desde o sul do México e Caribe até o norte da Argentina e sul do Brasil. O grupo é mais diverso nos Andes, onde ocorrem 23 espécies, das quais 12 são endêmicas. O gênero é típico de florestas tropicais úmidas, sombreadas e em bom estado de conservação, ocorrendo desde terras baixas até florestas nebulares em grandes altitudes. Sua faixa altitudinal pode variar entre o nível do mar até 2500 m, sendo mais frequente em altitudes medianas de 500 a 2000 m. (Moran, 1987; Moran, 1995a).

O gênero é caracterizado por apresentar dimorfismo radicular (a raiz aérea é diferente da raiz terrestre) (Canestraro et al., 2014) e caule longo-reptante, para a maioria das espécies, que frequentemente, se torna escandente em troncos de árvores, assim como holodimorfismo foliar (a fronde fértil é diferente da fronde estéril), soros não indusiados e anatomia caulinar formada por 5 a 12 meristelos (feixes vasculares) dispostos em anel, com cada feixe rodeado por uma bainha negra de esclerênquima, além de traços foliares interligando os meristelos em semicírculo (Fig. 1). Esse arranjo vascular é exclusivo de *Polybotrya* (Moran, 1987).

Além da revisão de Moran (1987), estudos taxonômicos de Brade também trataram das espécies brasileiras (Brade, 1935, 1947 e 1969). Nestes trabalhos, Brade descreveu algumas espécies como *Polybotrya espiritosantensis*, *P. pilosa*, *P. tomentosa*, *P. litoralis* e *P. rosenstockiana*; as três últimas consideradas como sinônimos taxonômicos de *P. speciosa* por Moran (1987).

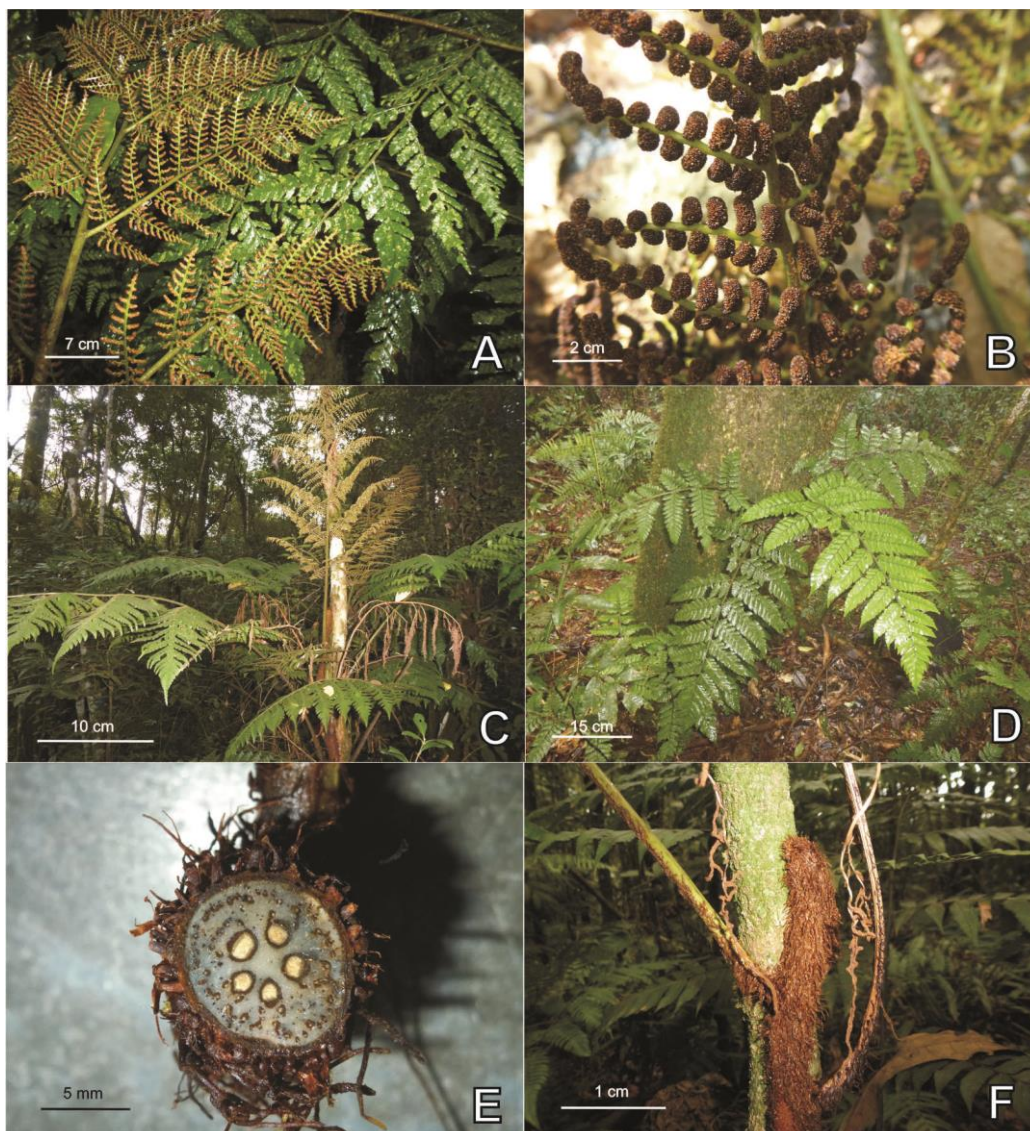


FIG. 1. Características gerais de *Polybotrya*. **A–E.** *Polybotrya cylindrica*. **A.** Fronde fértil (esquerda) e estéril (direita) (holodimorfismo foliar). **B.** Detalhe da pina fértil. **C.** Hábito escandente de um indivíduo estéril, mostrando a fronde fértil acima. **D.** Hábito escandente de um indivíduo imaturo. **E.** Corte transversal do caule, mostrando os cinco meristelos. **F.** Caule escandente de *P. goyazensis* apoiando-se no forófito.

Estudos filogenéticos sugerem que *Polybotrya* Willd., *Cyclodium* C. Presl, *Maxonia* C. Chr. e *Olfersia* Raddi formam um grupo monofilético, o qual foi nomeado de “clado das escandentes dimorfas” por Schuettpelz & Pryer (2007) (Fig. 2). Para *Polybotrya*, mais especificamente, estudos filogenéticos preliminares (Labiak & Moran, em prep.) indicam que as espécies endêmicas da Floresta Atlântica brasileira formam um clado (Fig. 3). No entanto, as amostras sequenciadas até o momento sugerem que a circunscrição de algumas espécies necessita ser revista, uma vez que as análises indicam três espécies parafiléticas no grupo (*P. speciosa*, *P. semipinnata* e *P. cylindrica*) (Fig. 3). Apesar do grupo ter sido revisado (Moran,

1987; Garcia & Salino, 2008; Prado, 2013), problemas na identificação de exemplares brasileiros de *Polybotrya* ainda são frequentes. Neste contexto, há a possibilidade de algumas espécies descritas por Brade (1935, 1969) serem reconsideradas, uma vez que um número significativamente maior de espécimes está disponível nos dias de hoje, facilitando o entendimento das diferenças morfológicas importantes para a distinção das espécies do clado.

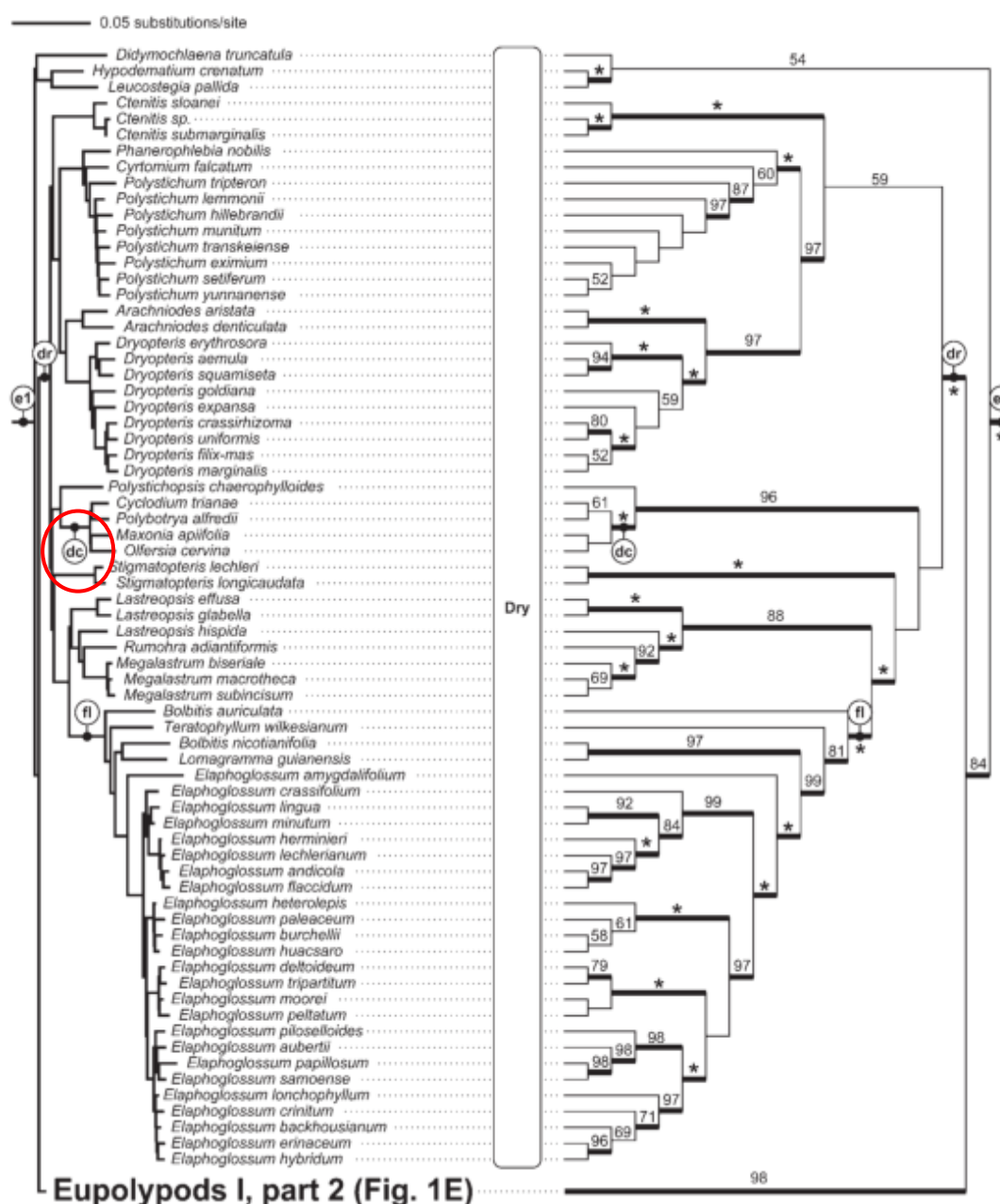


FIG. 2. Filograma e cladograma resultantes da análise de máxima verossimilhança utilizando sequências dos genes plastidiais *rbcL*, *atpB* e *atpA*, representando as eupolypodioides I, mais especificamente a família Dryopteridaceae. Destaque para o clado “dc” (*dimorphic climbers*), onde encontra-se *Polybotrya*. Os ramos com suporte de *bootstrap* acima de 70% estão em negrito e * representa valores de *bootstrap* iguais a 100%.

FONTE: Schuettpelz & Pryer (2007).

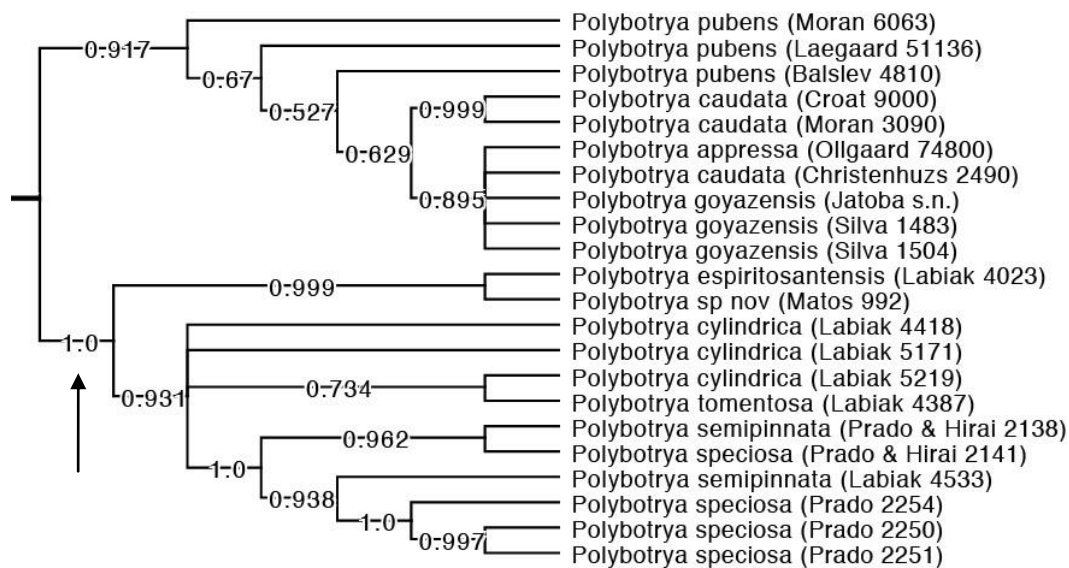


FIG. 3. Filogenia preliminar baseada na análise Bayesiana utilizando sequências obtidas para os marcadores moleculares *rbcL*, *rps4-trnS*, *trnG-trnR* e *trnL-trnF* para uma porção das samambaias polybotryoides. Os números indicados nos ramos significam os valores de probabilidade posterior. O clado endêmico da Floresta Atlântica brasileira é indicado na seta. FONTE: Labiak & Moran, dados não publicados.

Até o presente momento treze espécies de *Polybotrya* são registradas para o Brasil, cinco das quais são consideradas endêmicas da Floresta Atlântica (Moran, 1987; Prado, 2013): *Polybotrya cylindrica* Kaulf., *P. espiritosantensis* Brade, *P. semipinnata* Fée, *P. speciosa* Schott e *P. pilosa* Brade (Moran, 1987; Zuloaga, 2008; Prado & Sylvestre, 2010, Prado, 2013). Outras três espécies também são registradas para a Floresta Atlântica, no entanto tem ampla distribuição nos diversos biomas e países da região neotropical. *Polybotrya goyazensis* Brade encontra-se tanto na Floresta Atlântica (Sudeste) quanto no Cerrado (Centro-oeste) do Brasil, contudo é mais frequente no último. Essa espécie é a única do gênero no Paraguai (Assis & Labiak, 2007; Zuloaga, 2008; Salino et al., 2009). *Polybotrya sorbifolia* Kuhn ocorre na América Central, no norte da América do Sul e no Brasil, nas regiões Norte, Nordeste, Centro-oeste e Sudeste. Esta espécie abrange os biomas brasileiros Amazônia e Floresta Atlântica (Moran, 1987; Garcia & Salino, 2008; Salino et al., 2009; Prado, 2013). A oitava espécie, *Polybotrya osmundacea* Willd. ocorre na América Central, Norte da América do Sul, incluindo a região Norte do Brasil, na Amazônia (Moran, 1987; Moran, 1995a; Prado, 2013). Esta espécie apresenta a mais ampla distribuição entre as espécies de *Polybotrya* (Moran, 1987; Moran, 1995a) e provavelmente também seja encontrada na Floresta Atlântica. O objeto do presente estudo são as oito espécies de

Polybotrya citadas acima, sendo que as três últimas não são endêmicas da Floresta Atlântica e do Brasil.

A Floresta Atlântica é uma das maiores florestas tropicais americanas, cuja cobertura original estendia-se por cerca de 150 milhões de ha, cobrindo 13% do território brasileiro. O bioma corresponde a uma faixa de ecossistemas florestais heterogêneos ao longo da costa litorânea e em porções interioranas do Brasil, estendendo-se do Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul e, em menores proporções, também na Argentina e no Paraguai. As altitudes variam ao longo desta distribuição, de 0 até 2.700 m.s.n.m. (Câmara, 2005).

A Floresta Atlântica *sensu lato* concentra o maior número de espécies de samambaias e licófitas dentre as formações vegetais brasileiras, considerando que, dentre as 840 espécies de plantas vasculares sem sementes do bioma, 269 são endêmicas deste, o que equivale a 32% dos táxons (Prado, 2007; Salino & Almeida, 2009). Mais especificamente, a Serra do Mar na região Sul e Sudeste do país é responsável pelos altos índices de riqueza e endemismo de pteridófitas, principalmente devido ao seu relevo montanhoso e à grande variação latitudinal observada ao longo de sua distribuição. Deste modo, a região representa o quarto maior centro de diversidade de samambaias e licófitas das Américas (Tryon & Tryon, 1982). Alguns gêneros de samambaias são mais ricos em ambientes montanhosos, em altitudes superiores a 500 m, e um destes gêneros é *Polybotrya* (Moran, 1995b).

Em termos de conservação, a única espécie de *Polybotrya* presente na lista vermelha de espécies ameaçadas da IUCN é *P. andina* C. Chr., endêmica dos Andes equatorianos. Essa espécie encontra-se na categoria vulnerável, principalmente pela perda de habitat (Navarrete & Pitman, 2003). Para o Brasil, especificamente, apenas *Polybotrya speciosa* é citada na lista da flora ameaçada de São Paulo, na categoria Vulnerável (VU) (Prado, 2007).

Diante disto, os objetivos do presente estudo são clarificar os problemas taxonômicos e nomenclaturais das espécies de *Polybotrya* ocorrentes na Floresta Atlântica brasileira, atualizar informações sobre a distribuição geográfica e o *status* de conservação das espécies e, por último, fornecer subsídios para identificação dos táxons através de descrições morfológicas das espécies, ilustrações dos caracteres diagnósticos, chave de identificação e comentários sobre as espécies mais semelhantes.

2. Material e Métodos

2.1 TRATAMENTO TAXONÔMICO

O estudo foi baseado na análise de cerca de 450 exsicatas de *Polybotrya* (considerando duplicatas e tipos) referentes à Floresta Atlântica (Fig. 4) (incluindo o bioma limítrofe do Cerrado), depositadas nos principais herbários do Brasil e em alguns do exterior (BHCB, CEPEC, CVRD, FURB, HB, HUCP, HUEFS, ICN, MBM, MBML, NY, SP, SPF, R, RB, UFP, UNOP e UPCB). Foram analisadas as oito espécies válidas de *Polybotrya* citadas na Flora do Brasil (Prado, 2013), assim como suas sinonímias (Moran, 1987). Adicionalmente, foram realizadas coletas em regiões da Floresta Atlântica com uma reconhecida diversidade de espécies de *Polybotrya*, nos estados do Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo. Durante as fases de campo foram coletadas informações ecológicas (hábitat, altitude e hábito) e coordenadas geográficas, além de materiais adicionais para estudos anatômicos e para as ilustrações. Os materiais foram coletados segundo as técnicas usuais de coleta (Fidalgo & Bononi, 1984) e foram depositados preferencialmente no herbário UPCB. Duplicatas, quando disponíveis, foram enviadas para NY, SP, RB e VT, seguindo esta ordem de importância.

O sistema de classificação segue o proposto por Smith et al. (2006), e os termos morfológicos são baseados em Moran (1987), Hickey & King (2002) e Lellinger (2002). Os materiais analisados de espécies endêmicas da Floresta Atlântica (exceto *P. cylindrica*), foram citados em “materiais adicionais examinados”. Devido à grande quantidade de coletas de *P. cylindrica*, foi citada apenas uma exsicata por município de cada estado em “materiais selecionados”. As demais coletas foram mencionadas na “lista de exsicatas”. No caso de *P. goyazensis*, *P. osmundacea* e *P. sorbifolia*, não endêmicas do Brasil, materiais provenientes da Floresta Atlântica (segundo IBGE, 2004) foram citados na sessão “materiais selecionados”, coletas de outros biomas ou extra-brasileiras estão em “materiais adicionais examinados”. A sessão “lista de exsicatas” contém todos os materiais examinados, incluindo os tipos (em negrito).

Foram mensurados comprimento e largura dos esporos (excluindo o perisporo) para obtenção de caracteres taxonômicos utilizando o programa ImageJ (Schneider et al., 2012). Foram selecionados cerca de 25 esporos de cinco indivíduos por espécie. Para confecção dos mapas de distribuição foram usadas coordenadas geográficas reais ou estimadas (citadas em colchetes em materiais analisados) do local de coleta. Os mapas foram gerados no programa DIVA-GIS versão 7.5 (Hijmans et al., 2012). O bioma Floresta Atlântica utilizado nos mapas foi resultado da combinação das unidades fitogeográficas: Florestas Ombrófilas Densa e

Mista e Florestas Estacionais Semidecidual e Decidual com base no Mapa do IBGE (2004) (Fig. 4). O *status* de conservação das espécies foi determinado pelos critérios estabelecidos pela IUCN (2001).



FIG. 4. Localização do bioma Floresta Atlântica no Neotrópico e no Brasil.

2.2 ANATOMIA

Foi realizada a anatomia das espécies para buscar caracteres significativos taxonomicamente. Para os estudos anatômicos as amostras foram fixadas em álcool 70° ou em FAA 70° (Johansen, 1940). Foram confeccionadas lâminas semipermanentes com cortes à mão livre de caule, folhas e pecíolo, sem adição de corantes, montadas em gelatina glicerizada (Kaiser, 1880, *apud* Kraus & Arduin, 1997) e vedadas com esmalte incolor. Além disso, frondes férteis e estéreis foram diafanizadas em água sanitária 20% por cerca de 20 minutos e sem coloração para visualização da venação. As lâminas de esporos, esporângios, paráfises, tricomas e escamas foram montadas em meio Hoyer e sem adição de corantes. Estas foram observadas em microscópio Olympus BX40 e fotografadas em câmera Olympus DP71. Foram analisados tricomas laminares e escamas com auxílio de estereomicroscópio Leica MZ 16, fotografadas com câmera Leica DFC 500, submetidas à montagem Combine ZP e otimizadas em software Leica Application Suite v. 4.0; no Departamento de Entomologia da Universidade Federal do Paraná (UFPR).

3. Resultados e Discussão

TRATAMENTO TAXONÔMICO

Dez espécies de *Polybotrya* estão presentes na Floresta Atlântica brasileira: *P. cylindrica*, *P. espiritosantensis*, *P. goyazensis*, *P. matosii* sp. nov., *P. osmundacea*, *P. pilosa*, *P. semipinnata*, *P. sorbifolia*, *P. speciosa* e *P. tomentosa*. Destas, sete são endêmicas (*P. cylindrica*, *P. espiritosantensis*, *P. matosii* sp. nov., *P. semipinnata*, *P. speciosa*, *P. pilosa* e *P. tomentosa*) e três (*P. goyazensis*, *P. sorbifolia* e *P. osmundacea*) apresentam distribuição mais ampla no Neotrópico.

Polybotrya matosii é uma nova espécie para o gênero, originária do sul da Bahia. O nome *P. tomentosa* Brade é reconsiderado e diferenciado de *P. speciosa* com relação à pubescência laminar. *Polybotrya osmundacea* é registrada pela primeira vez no bioma Floresta Atlântica e no Nordeste e Sudeste brasileiros.

Polybotrya sorbifolia é a única espécie nesta região que possui caule curto-reptante e hábito terrícola não escandente, pois este caule impossibilita a subida em árvores. No caso das demais espécies com caules longo-reptantes e hábito escandente, as plantas iniciam o crescimento no solo e em seguida sobem no forófito onde, preferencialmente, produzem frondes férteis.

Para as espécies endêmicas do Brasil, *Polybotrya espiritosantensis* está enquadrada na categoria Em Perigo (EN), três táxons estão Vulneráveis (VU) (*Polybotrya speciosa*, *P. semipinnata* e *P. tomentosa*), *P. pilosa* está Quase Ameaçada (NT) e *P. cylindrica* está em Baixo Risco de extinção (LC) (IUCN, 2001). Diante desta perspectiva é de fundamental importância tomar medidas para a conservação dos remanescentes de Floresta Atlântica brasileira.

Foram descobertos dois possíveis híbridos durante o trabalho, sendo provavelmente o primeiro registro de hibridação para *Polybotrya*. Os híbridos podem ser resultado de cruzamento entre os parentais *P. tomentosa* × *P. pilosa*, para um indivíduo, e *P. cylindrica* × *P. speciosa*, para outro indivíduo. No entanto, devido à escassez de espécimes e à ausência de frondes férteis para um dos táxons, estudos adicionais em campo são ainda necessários para a efetiva comprovação destes híbridos.

Polybotrya Willd., *Sp. Pl.*, ed. 4. 5: 99. 1810. Tipo: *Polybotrya osmundacea* Willd.

Plantas escandentes, terrícolas não escandentes (duas espécies) ou hemiepífitas (raramente). *Caule* curto ou longo-reptante, 1–3.5 cm de espessura, monopodial, dictiostélico, com 5–12 feixes vasculares arranjados circularmente, cada feixe rodeado por uma bainha negra de esclerênquima e traços foliares interligando os feixes em um semicírculo; *aeróforos* geralmente presentes, lineares e contínuos, formando duas linhas laterais no pecíolo; mucilagem caulinar geralmente presente; *escamas* numerosas, recobrimdo o caule, basifixas, patentes ou adpressas, opacas ou brilhantes, castanhas, avermelhadas, alaranjadas ou amareladas, margens inteiras, denticuladas, erosas ou laceradas, não clatradas; *pecíolo* com 8–16 feixes vasculares em formato de cogumelo invertido, estramíneo, sulcado adaxialmente, com escamas na base. *Frondes estéreis* até 2 m compr., 1–4 pinadas, geralmente lanceoladas, base deltóide ou cuneada, ápice pinatífido ou subconforme (raramente), reflexas quando adultas; *lamina* papirácea a subcoriácea; *pinas* alternas, contínuas com raque, lineares, lanceoladas ou deltóides, simétricas ou prolongadas acroscopicamente, pinas basais raramente prolongadas basiscopicamente; *pínulas* todas catadrômicas ou anadrômicas ou anadrômicas nas pinas basais e catadrômicas nas pinas medianas e apicais, base simétrica ou assimétrica, quando assimétrica o lado basiscópico reduzido e oblíquo, sulcos das cóstulas decurrentes; *tricomas* diminutos unicelulares a pluricelulares, 0.1–2.0 mm, avermelhados a alvos, cilíndricos a achatados, presentes sobre a face abaxial ou adaxial da fronde; *margem dos segmentos* pilosa ou glabra; *raque* trisulcada basalmente, unisulcada em direção ao ápice, sulcos geralmente pubescentes; *venação* livre ou anastomosada com terminações próximas à margem, hidatódios ausentes. *Frondes férteis* com tecido laminar reduzido, semelhante a um esqueleto da folha estéril, efêmeras, produzidas no ápice caulinar; paráfises geralmente presentes, ramificadas, simples ou com uma bifurcação discreta (raramente); *venação* livre e furcada ou diplodésmica (sistema secundário de nervuras sob as nervuras normais da lâmina, abaixo dos esporângios); *soros* sem indúcio e de três tipos: 1) arredondado, discreto e pinatidamente arranjados nos ápices dos peciólulos (botrióide), 2) oblongo ou linear, formado pela fusão de diversos soros (cenosoro) e 3) soros em ambas superfícies de uma pínula caudada (anfiacrosticóide); *esporângios* com 64 esporos, cápsula glabra ou raramente pilosa; pedicelo com três fileiras de células apicalmente e duas basalmente, ânulo com 15–22 células; *esporos* 45–65 µm, castanho-escuros em microscópio óptico e alaranjados em lupa,

monoletes, abertura linear e com 1/3 a 3/4 do compr. do eixo longitudinal, exósporo liso, perisporo com duas camadas e dobras infladas e equinadas em várias escalas. $x = 41$.

Espécies e distribuição.—*Polybotrya* contém 37 espécies com ocorrência neotropical. No Brasil ocorrem 15 espécies, destas, sete são endêmicas.

Chave para as espécies de *Polybotrya* da Floresta Atlântica brasileira

1. Frondes estéreis 1-pinadas; caule curto-reptante 8. *P. sorbifolia*
1. Frondes estéreis 2-pinadas a 3-pinado-pinatífitas; caule longo-reptante.
 2. Frondes estéreis 2-pinadas basalmente e 1-pinadas distalmente; tecido laminar glabro em ambas as faces (tricomias ausentes); ápice da fronde estéril conforme ou subconforme 2. *P. espiritosantensis*
 2. Frondes estéreis 2-pinadas a 3-pinado-pinatífitas basalmente; tecido laminar glabro (tricomias ausentes) ou pubescente em pelo menos uma das faces; ápice da fronde estéril pinatífido.
 3. Margem dos segmentos da fronde estéril glabra, raramente glabrescente; escamas adpressas; paráfises simples.
 4. Raque e sulcos laminares pubescentes adaxialmente.
 5. Textura da lâmina estéril papirácea; face abaxial somente com microescamas, tricomias ausentes; escamas opacas; pínulas não formando lobos; pínulas das pinas basais anadrômicas e pínulas das pinas medianas geralmente catadrômicas ou opostas 5. *P. osmundacea*
 5. Textura da lâmina estéril cartácea; face abaxial com tricomias de 0.2 mm de compr. apenas na nervura principal; escamas brilhantes; pínulas lobadas, com o segmento basal no lado acroscópico mais dividido que os demais; pínulas de todas as pinas anadrômicas 7. *P. semipinnata*
 4. Raque e sulcos laminares glabros adaxialmente, tricomias ausentes 4. *P. matosii*
 3. Margem dos segmentos da fronde estéril pilosa; escamas adpressas ou patentes; paráfises simples ou conspicuamente ramificadas.

6. Paráfitas simples; escamas adpressas e castanho-escuras.
7. Face abaxial da lâmina estéril com glândulas sésseis, castanhas ou translúcidas; frondes estéreis 2-pinadas a 2-pinado-pinatífidas; ápice das pinas férteis caudado 3. *P. goyazensis*
7. Faces laminares com glândulas ausentes; frondes estéreis 2-3 pinado-pinatífidas; ápice das pinas férteis agudo a cuneado.
8. Escamas do caule opacas e rígidas, com a margem inteira ou subinteira; pínulas das pinas medianas catadrômicas; tricomas de 0.3 mm de compr. e 3 a 6 células geralmente sobre as nervuras 1. *P. cylindrica*
8. Escamas do caule brilhantes e macias, com a margem denticulada a lacerada; pínulas de todas as pinas anadrômicas; tricomas de 1.1 a 1.6 mm de compr. e 8 a 13 células somente sobre as nervuras 6. *P. pilosa*
6. Paráfitas conspicuamente ramificadas; escamas patentes e castanho-avermelhadas.
9. Face adaxial com tricomas em toda a lâmina; tricomas abaxiais, recobrimo densamente toda a lâmina, especialmente sobre as nervuras, 0.2 a 0.6 mm de compr., 3 a 6 células 10. *P. tomentosa*
9. Face adaxial com tricomas apenas nos sulcos da raque e costa, lâmina glabra; tricomas abaxiais apenas sobre as nervuras, 0.3 mm de compr., 2 a 4 células 9. *P. speciosa*

1. *Polybotrya cylindrica* Kaulf. *Enum. Filicum* 56. 1824. *Acrostichum cylindricum* (Kaulf.) Hook., *Sp. Fil.* 5:246. 1864. *Polybotrya osmundacea* var. *cylindrica* (Kaulf.) Luetzelb., *Estudo Bot. Nordeste Brasil* 3:245. 1923. Tipo: BRAZIL, Santa Catarina: *L. A. von Chamisso s. n.* (LE–n.v.). (Fig. 6; 7 A, B).

Polybotrya incisa Link, *Hort. Berol.* 2:135. 1833. Tipo: BRAZIL. *Sem coletor, s. n.* (holótipo: B).

Polybotrya frondosa Fée, *Crypt. Vasc. Brésil.* 1:15. 1869. Tipo: BRAZIL. Serra do Tingua, 24 Mar 1869, *A. F. M. Glaziou 2428* (isótipo: P).

Plantas escandentes, rupícolas, terrícolas ou hemiepífitas primárias (raramente). *Caule* longo-reptante, 0.7–1.6 cm de espessura; *escamas* 0.6–1.4 x 0.05–0.15 cm, deltoide-lineares, adpressas, rígidas, castanho-escuras, opacas, concolores ou bicolores (raro), base conspicuamente curvada e truncada, ápice cuneado, margem inteira a subinteira; *pecíolo* 23–55 x 0.3–0.7 cm. *Fronde*s estéreis 47–138 cm de compr., ovais a deltóides, 2-pinado-pinatissectas (raramente) a 3-pinado-pinatífidas, ápice agudo e pinatífido; *lâmina* (22) 40–107 x (16) 32–78 cm, papirácea; *pinas* (9) 16–38 x 4–22 cm, pecioladas, ovais a deltóides, base obtusa a truncada, ápice agudo; *pínulas* (1.8) 3.5–10 (12) x 2–5 cm, ovais a deltóides, base obtusa a truncada e assimétrica, ápice agudo, lado basiscópico da pina e pínula reduzido, pínulas das pinas basais anadrômicas e pínulas das pinas restantes catadrômicas; *pínulas de segunda ordem* 1.1–2.5 x 0.6–1.3 cm oblongas a deltóides, base e ápice obtusos; *segmentos* 0.6 x 0.3 cm, oblongos, base obtusa, ápice arredondado; *margem dos segmentos* crenada a lobada, cartilaginosa e pilosa; *face adaxial* subglabra, tricomas de 0.4 mm compr., com 3 células, aciculares, uniseriados e presentes apenas nos sulcos; *face abaxial* subglabra ou esparsamente pilosa sobre as nervuras ou moderadamente pilosa em toda a lâmina, tricomas de 0.3–0.6 mm compr., com 3–6 células, aciculares, uniseriados; *raque, raquíola e raquíola de segunda ordem* esparsamente a moderadamente pilosas, tricomas de ca. 0.3 mm compr., com escamas esparsas, mais estreitas que as caulinares e microescamas uniseriadas, castanho-escuras, tortuosas e adpressas; *vena*ção livre, 2-furcadas. *Fronde*s férteis 32–85 (94) cm, ovais a deltóides, 3-pinadas a 3-pinado-pinatífidas; *pinas* 8–35 x 3–13 cm, ovais a deltóides, base obtusa a truncada, ápice agudo; *pínulas* 3–7 x 0.9–2.7 cm, deltóides, base truncada, ápice

agudo; com paráfises simples; *vena*ção diplodésmica; *soros* cenosoros; *esporos* 42–49 (56) x 30 (37) μ m, castanho-escuros, exósporo liso e perisporo com dobras infladas. $2x = 82$.

Materiais selecionados. BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Cachoeiro do Itapemirim, Vargem Alta, [20°50'56"S, 41°06'46"W], 650 m, 03 Jun 1949, *Brade, A. C. 19972* (NY, RB); Cariacica, Reserva Biológica Duas Bocas, Alegre, trilha do Pau Oco, 20°17'29"S, 40°31'10"W, 600 m, 18 Jan 2009, *Labiak, P. H. et al. 5171* (MBML, UPCB); Santa Teresa, Reserva Biológica Augusto Ruschi, Nova Lombardia, 19°54'28"S, 40°32'49"W, 726 m, 31 Mar 2013, *Canestraro, B. K. et al. 634* (UPCB). **MINAS GERAIS:** Almenara, Fazenda Limoeiro, 16°03'26"S, 40°51'19"W, 741 m, 28 Feb 2004, *Salino, A. et al. 9376* (BHCB); Santa Maria do Salto, Talismã, Fazenda Duas Barras, 16°24'19"S, 40°03'26"W, 900 m, 24 Feb 2005, *Salino, A. et al. 10056* (BHCB). **PARANÁ:** Adrianópolis, Parque Estadual das Lauráceas, 24°40'S, 48°38'W, 12 Dec 2006, *Matos, F. B. et al. 1292* (UPCB), 24°40'S, 48°38'W, 19 Feb 2013, *Michelon, C. et al. 1737* (UPCB); Antonina, Rodovia PR 405, Serrinha, [25°25'43"S, 48°42'43"W], 30 m, 27 Nov 2001, *Hatschbach, G. et al. 72717* (MBM); Guaraqueçaba, RPPN Salto Morato, Trilha da Figueira, 25°10'20"S, 48°18'82"W, 70 m, 24 Nov 2012, *Engels, M. E. et al. 1125* (MBM); Guaraqueçaba, Serrinha, [25°18'24"S, 48°19'44"W], 20 m, 09 Sep 1967, *Hatschbach, G. 16913* (MBM); Guaratuba, [25°52'58"S, 48°34'29"W], 15 m, 20 Oct 1974, *Windisch, R. W. & A. Ghillany 231* (HB); Morretes, Estrada da Graciosa, Recanto Bela Vista, 24°21'27"S, 48°53'13"W, 623 m, 17 Aug 2012, *Canestraro, B. K. et al. 404* (UPCB), Parque Estadual do Pico Marumbi, [25°28'37"S, 48°50'04"W], 12 Sep 1998, *Dittrich, V. A. O. & C. O. Jorge 495* (MBM, UPCB), [25°28'37"S, 48°50'04"W], 19 Sep 1999, *Kozera, C & O. Kozera 1230* (MBM), [25°28'37"S, 48°50'04"W], 20 Sep 1999, *Kozera, C. & M. Borgo 1367* (UPCB); Paranaguá, Ilha do Mel, Morro Bento Alves, 25°30'44"S, 48°19'08"W, 28 Aug 1999, *Kozera, C. & O. P. Kozera 1206* (UPCB), Parque Nacional Saint Hilaire – Lange, trilha do Hotel, [25°31'12"S, 48°30'33"W], 29 Nov 2012, *Engels, M. E. et al 578* (UNOP); Piraquara, Base do Morro do Canal, 25°30'55"S, 48°58'53"W, 920 m, 08 Jun 2013, *Michelon, C. 1910* (UPCB); Ponta Grossa, Parque Estadual de Vila Velha, capão da Fortaleza, 25°15'12"S, 50°00'18"W, 21 Apr 2005, *Schwartsburd, P. B. et al. 722* (UPCB), formações areníticas, 24°14'S, 50°00'W, 1000 m, 22 Dec 2004, *Schwartsburd, P. B. & T. Takeuchi 567* (MBM); São José dos Pinhais, RPPN Nhandara Guaricana, [25°32'05"S, 49°12'23"W], 906 m, 21 May 2013, *Ferneda Rocha, L. C. et al. 156* (UNOP). **RIO DE JANEIRO:** Cachoeiras de Macacu, Rua entre Funchal e Guapiaçu, Fazenda Acapulco, 22°29'18"S, 42°43'28"W, 54 m, 21 Apr 2009, *Baber, K. & K. Wesenberg 2* (RB); Duque de Caxias, Parque Natural Municipal da Taquara, trilha para a Cachoeira Véu de Noiva, [22°47'08"S, 43°18'42"W], 19 m, 27 May 2006, *Jascone, C. E. & F. C. Lima 636* (HB); Guapimirim, Paraíso, Reserva Biológica de Paraíso, Centro de Primatologia do Rio de Janeiro, trilha em frente a sede, [22°32'14"S, 42°58'55"W], 48 m, 12 Jul 2006, *Jascone, C. E. et al. 745* (HB); Magé, Distrito de Santo Aleixo, Reserva Particular do Patrimônio Natural El Nagual, trilha para cachoeira, [22°39'10"S, 43°02'26"W], 21 Jun 2006, *Jascone, C. E. & D. V. M. Rodrigues 541* (HB); Mangaratiba, Reserva Rio das Pedras, trilha das Borboletas, 23°00'36"S, 44°12'34"W, 94 m, 28 Mar 2013, *Canestraro, B. K. et al. 627* (UPCB); Monte Serrat, [22°29'46"S, 44°33'48"W], 900 m, Aug 1933, *Brade, A. C. 12614* (NY); Parque Nacional do Itatiaia, Trilha para os Três Picos, 22°25'49"S, 44°36'02"W, 1200 m, 10 Jan 2008, *Labiak, P. H. et al. 4418* (NY, UPCB); Paraty, Estrada para Trindade, 23°19'27"S, 44°42'48"W, 253 m, 27 Mar 2013, *Canestraro, B. K. et al. 620* (UPCB); Petrópolis, Serra da Estrela, [22°30'18"S, 43°10'43"W], 809 m, 16 Nov 1917, *Diogo, C. 667* (R); Rio de Janeiro, Parque Nacional da Tijuca, trilha para Bico do Papagaio, 22°57'34"S, 43°17'13"W, 443 m, 04

Oct 2012, *Canestraro, B. K. & C. M. Mynssen 474* (UPCB); Santa Maria Madalena, Morro da torre de TV, propriedade do Sr. Joanico Bizo, 21°58'27"S, 42°01'47"W, 931 m, 28 Mar 2011, *Mynssen, C. M. et al. 1214* (RB); Santa Maria Magdalena, Parque Estadual do Desengano, trilha da Mina, a partir da Estalagem Morumbeca, 21°52'43"S, 41°54'54"W, 25 Oct 2012, *Mynssen, C. M. et al. 1329* (UPCB); Teresópolis, PARNASO, parte baixa da trilha suspensa, rio Paquequer, 22°27'36"S, 42°59'82"W, 1139 m, 06 Oct 2012, *Canestraro, B. K. & M. Caddah 458* (UPCB). **RIO GRANDE DO SUL:** Porto Alegre, morro da Extrema, [30°02'30"S, 51°12'03"W], Jun 1996, *Senna, R. M. s. n.* (ICN); Torres, Parque de Torres, [29°21'49"S, 49°40'16"W], 13 Jul 1972, *Irgang, B. et al. série 21.38* (ICN). **SANTA CATARINA:** Brusque, [27°05'53"S, 48°55'03"W], 10 Oct 1949, *Reitz, R. 3082* (RB); Florianópolis, Alto Matador, Rio do Sul, [27°35'48"S, 48°54'00"W], 16 Oct 1958, *Reitz & Klein 7295* (HB); Ilhota, Sítio do Escocês, [26°53'59"S, 48°49'38"W], 80 m, 19 Mar 2008, *Schwartsburd, P. B. et al. 1574* (UPCB); Itajaí, Luiz Alves, [26°54'28"S, 48°39'43"W], 12 Jan 1941, *Reitz, R. h151* (RB); Itapoá, Reserva de Volta Velha, 26°00'00"S, 48°04'00"W, 12 Nov 1994, *Labiak, P. H. 243* (MBM, UPCB); Schroeder, without locality, [26°24'45"S, 49°04'23"W], 10 Feb 2008, *Maarten, J. M. et al. 4729* (NY, UPCB); without locality, 07 Oct 1922, *Kuhlmann, J. G. s. n.* (RB). **SÃO PAULO:** Bertioga, Estrada Bertioga, São Sebastião, bairro Indaiá, 23°48'34"S, 46°03'50"W, 11 m, 25 Oct 2007, *Forzza, R. C. et al. 4827* (RB); Iguape, Peropava, Fazenda Boa Vista, 24°34'S, 47°37'W, 12 Dec 1985, *Catharino, E. L. M & C. B. J. Jaramillo 499* (MBM); Iporanga/Apiá, Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR), Base Areado, 24°32'22"S, 48°41'36"W, 19 Jul 2012, *Mazziero, F. F. F. & A. Jr. Albiero 1132* (UPCB); Miracatu, Serra do Cafezal, BR 116, 24°01'33"S, 44°10'35"W, 710 m, 03 Apr 2013, *Canestraro, B. K. et al. 647* (UPCB); São Paulo, Butantã, Reserva da Cidade Universitaria Armando Salles Oliveira, 23°33'S, 46°43'W, 735 m, 28 Aug 1995, *Dislich, R 177* (SPF); Ubatuba, Sul de Ubatuba, [23°26'02"S, 45°04'16"W], 150 m, 07 Sep 1998, *Dittrich, V. A. O. & O. S. Ribas 475* (MBM, UPCB).

Distribuição e Ecologia.—Endêmica do Brasil, nas regiões Sul e Sudeste (ES, MG, PR, RJ, RS, SC e SP) (Fig. 5). *Polybotrya cylindrica* é uma espécie relativamente comum na Floresta Atlântica. Foi registrada entre 600 a 1000 m, na Floresta Ombrófila Densa e, com menor frequência, na Floresta Ombrófila Mista.

Geralmente os indivíduos adultos ocorrem como escandentes, atingindo cerca de 6 metros de altura. Indivíduos juvenis são bastante comuns como terrícolas. Foram encontrados raros esporófitos juvenis hemiepífitas primários acidentais, cujos caules iniciavam na base de *Alsophila sternbergii* (Cyatheaceae) (vide capítulo 2).

Esta espécie pode ser caracterizada pelas pela margem foliar ciliada, pelos tricomas de ambas as faces curtos (0.3–0.6 mm de compr.), paráfises simples, escamas do caule adpressas, rígidas, opacas, castanho-escuras, margem subinteira e com a base curvada (Fig. 6; 7 A, B) e, principalmente, pelas pínulas das pinas basais anadrômicas e as pínulas das pinas medianas e apicais catadrômicas (Fig. 6). Além disso, esta espécie apresenta a lâmina foliar mais dividida (até 3 pinado-pinatífida) no complexo de espécies endêmicas do Brasil (Fig. 6). Os tricomas da face abaxial da lâmina podem estar em diferentes posições: somente sobre as nervuras,

caso mais frequente, ou sobre toda a lâmina. Dentre as espécies do estudadas, assemelha-se a *P. speciosa*, que difere por apresentar escamas do caule patentes, macias, castanho-avermelhadas e com a margem denticulada e paráfises ramificadas (Fig. 17). *Polybotrya pilosa* também é similar à *P. cylindrica* pelas escamas do caule castanho-escuros e adpressas, no entanto apresenta tricomas longos (maiores que 1.1 mm de compr.) e todas as pínulas são anadrômicas (Fig. 15).

Uma coleta de Paranapiacaba (*Prado et al.* 2253 SP) possivelmente seja um híbrido. O indivíduo pode ser descendente do cruzamento de *Polybotrya cylindrica* × *P. speciosa*, pois ambas estão presentes no local. As escamas são castanho-avermelhadas, patentes, macias e com a margem denticulada, características de *P. speciosa*. No entanto algumas escamas são bicolors e apresentam escurecimento central longitudinal, evidenciando um intermediário entre *P. cylindrica* (que é concolor ou bicolor e mais escura) com *P. speciosa* (concolor). Por outro lado, a fronde é 3-pinado-pinatífida, as pínulas da pinas basais são anadrômicas e as pínulas das pinas restantes são catadrômicas, típico de *P. cylindrica*. Não foi possível visualizar esporos, pois o indivíduo está estéril.

Conservação.—A espécie está em Baixo Risco de extinção (LC) pela elevada frequência e ampla área de distribuição (IUCN, 2001).

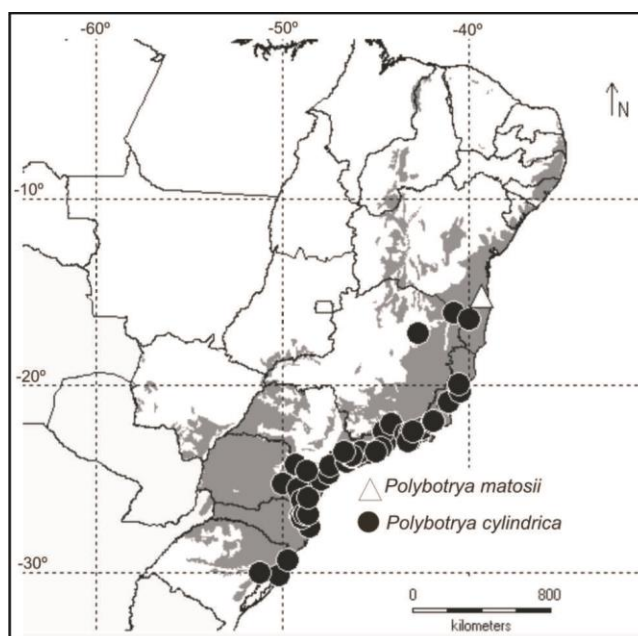


FIG. 5. Distribuição geográfica de *Polybotrya cylindrica* e *P. matosii*.



FIG. 6. *Polybotrya cylindrica*. **A.** Fronde estéril. **B.** Disposição das escamas caulinares. **C.** Detalhe da face adaxial das pínulas. **D.** Detalhe da face abaxial das pínulas. **E.** Detalhe dos soros da pina fértil. **F.** Paráfise. **G.** Escama caulinar. (B. K. Canestraro 634 et al., UPCB).

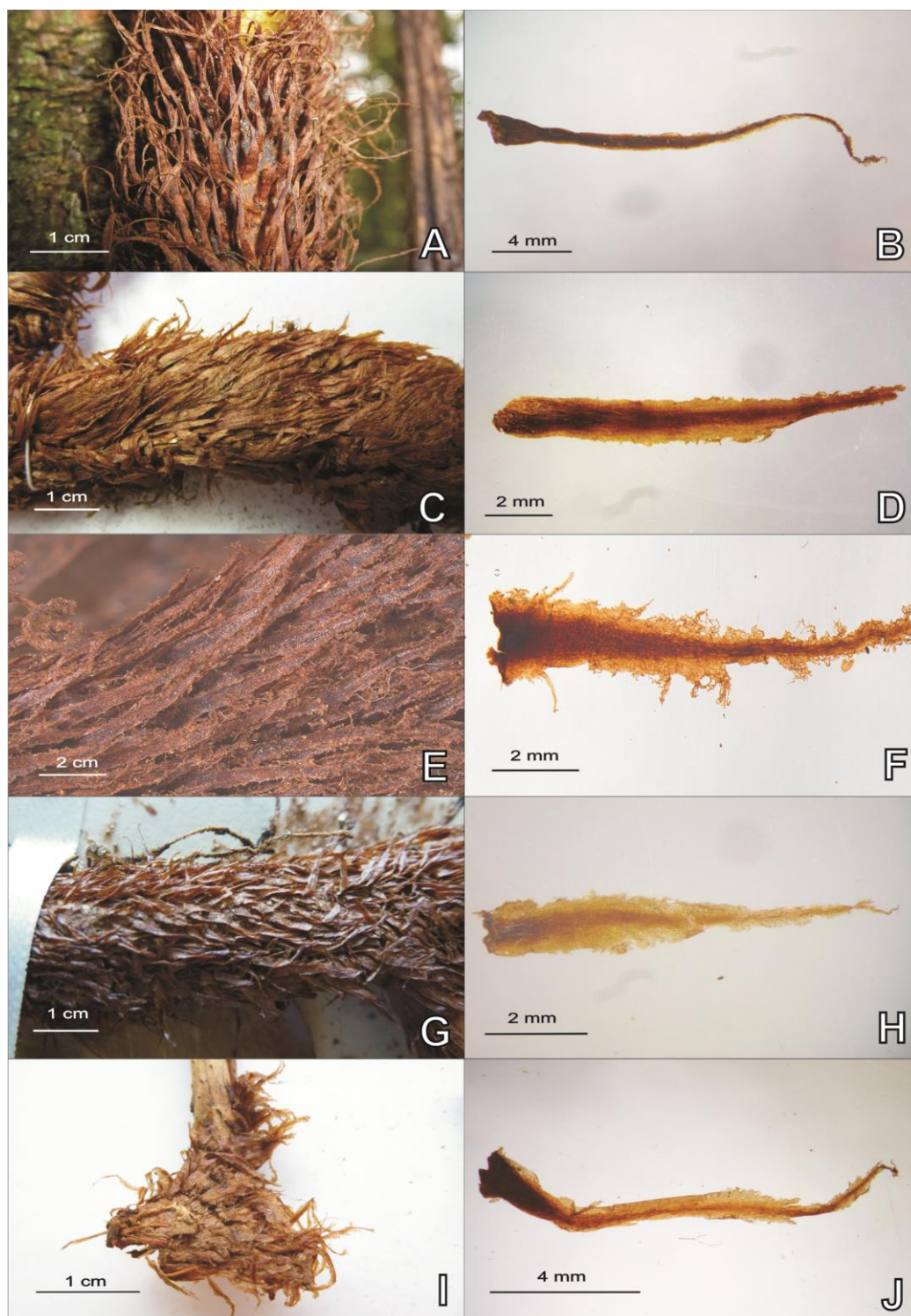


FIG. 7. Escamas caulinares de *Polybotrya*. **A–B.** *P. cylindrica*. **A.** Disposição das escamas no caule. **B.** Escama caulinar. **C–D.** *P. espiritosantensis*. **C.** Disposição das escamas no caule. **D.** Escama caulinar. **E–F.** *P. pilosa*. **E.** Disposição das escamas no caule. **F.** Escama caulinar. **G–H.** *P. semipinnata*. **G.** Disposição das escamas no caule. **H.** Escama caulinar. **I–J.** *P. matosii*. **I.** Disposição das escamas no pecíolo e em parte do caule. **J.** Escama caulinar.

2. *Polybotrya espiritosantensis* Brade, *Rodriguesia* 10:28, tab. 3. 1947. Tipo: BRAZIL. Espírito Santo: Itaguaçu, Jatiboca, floresta virgem, 700–800 m, A. C. Brade 18224 (holótipo: RB). (Fig. 7 C, D; 9).

Plantas escandentes ou terrícolas. *Caule* longo-reptante, 0.4–1.5 cm de espessura; *escamas* 0.5–1.8 x 0.1–0.2 cm, deltóide-lineares, adpressas, macias, castanho-claras a castanho-escuras, brilhantes, bicolores, base biariculada a truncada, ápice cuneado, margem erosa a denticulada; *pecíolo* 9–35 x 0.3–0.5 cm. *Fronde*s estéreis 38–110 cm compr., deltóides a lanceoladas, 2-pinadas a 1-pinadas distalmente, ápice agudo, subconforme ou conforme as pínulas laterais e com aurícula basal presente, *lâmina* 29–74 x 28–50 cm, cartácea; *pinas* 12–20 x 3–20 cm, pecioladas, deltóides a lanceoladas, base truncada a aguda, ápice agudo a acuminado; *pínulas* 6–10 x 2–3 cm, curto-pecioladas ou sésseis, lanceoladas a elípticas, base atenuada, ápice acuminado a agudo, todas anadrômicas, aurícula na base das pínulas ou pinas terminais de cada pina; *margem dos segmentos* inteira a crenada, levemente ondulada, glabra (tricomas ausentes) e cartilaginosa; *face adaxial* glabra (tricomas ausentes); *face abaxial* com microescamas esparsas (tricomas ausentes); *raque e raquíola* com tricomas ca. de 0.3 mm, castanhos, aciculares e microescamas esparsas; *vena*ção livre e furcada. *Fronde*s férteis 33–60 cm de compr., deltóides, 1-pinadas a 2-pinadas; *pinas* 6–20 x 0.2–18 cm, deltóides, estreito lanceoladas a lineares, base obtusa a truncada, ápice caudado; *pínulas* 5–10 x 0.3 cm, lineares, base obtusa, ápice caudado; com paráfises simples ou ausentes; *vena*ção diplodésmica; *soros* cenosoros; *esporos* (39) 47–55 (63) x (31) 35–40 (45) µm, castanho-escuros, exósporo liso e perisporo com dobras infladas. $2x = 82$.

Materiais adicionais examinados. BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Santa Teresa, Alto de Santo Antonio, terreno do Bozza, 19°54'31"S, 40°35'28"W, 760 m, 12 Jul 2007, *Labiak et al.* 4044 (UPCB); Estação Biológica Santa Lucia, trilha na margem direita do rio Timbuí, 19°53'48"S, 40°36'11"W, 600 m, 11 Jul 2007, *Labiak et al.* 4023 (MBM, NY, SP, UPCB), trilha para o túmulo de Augusto Ruschi, [19°58'11"S, 40°32'11"W], 23 Nov 2013, *Bacci, L. & D. F. Lima* 85 (UPCB), Valsugana Velha, 19°58'S, 40°32'W, 550–800 m, 12 Nov 1990, *Boudet Fernandes, H. Q. et al. s. n.* (MBML), [19°58'11"S, 40°32'11"W], 500–950 m, 23 Feb 1994, *Chamas, C. & R. Ribeiro* 120 (MBML); Reserva Biológica Augusto Ruschi, Nova Lombardia, [19°54'20"S, 40°33'44"W], 21 Jan 2003, *Krause, R. A. & M. Pereira* 70–72 (MBML), 18 Dec 2002, *Vervloet, R. R. et al.* 1547 (MBML), trilha da Educação Ambiental, 12 Feb 2003, *Vervloet, R. R. et al.* 1811 (MBML), trilha da preguiça, 19°54'31"S, 40°32'39"W, 739 m, 31 Mar 2013, *Canestraro, B. K. et al.* 635 (UPCB), trilha com a entrada em frente ao portão da sede, 19°54'14"S, 40°33'27"W, 860 m, 04 Dec 2008, *Salino et al.* 14080 (BHCB); Reserva do Museu Nacional, Jul 1976, *Barcia, J.* 1105 (R).

Distribuição e Ecologia.—Endêmica do estado do Espírito Santo (Fig. 8).

Polybotrya espiritosantensis ocorre na Floresta Ombrófila Densa de 500 a 950 m de altitude, em ambientes sombreados e úmidos do interior da floresta.

Polybotrya espiritosantensis pode ser facilmente distinguida das demais espécies da Floresta Atlântica por apresentar frondes 1-2-pinadas quando adulta, consistência da lâmina estéril cartácea, margem foliar glabra, lâmina glabra (sem tricomas), ápice das pinas férteis caudado, ápice da fronde subconforme (Fig. 9), escamas adpressas (Fig. 7 C, D) e pinas estéreis eventualmente auriculadas na base (Fig. 9 D). No estágio em que *Polybotrya espiritosantensis* é jovem e 1-pinada, pode ser confundida com *P. sorbifolia* por apresentar a mesma divisão foliar, no entanto, *P. sorbifolia* é terrícola não escandente, tem glândulas abaxiais e ápice pinatífido (Fig. 11 A–D).

Conservação.—Encontra-se Em Perigo (EN) segundo os critérios de distribuição restrita (área de ocupação menor que 500 km²), tamanho populacional reduzido, ocorrência em menos de cinco localidades e baixo número de indivíduos maduros (IUCN, 2001).

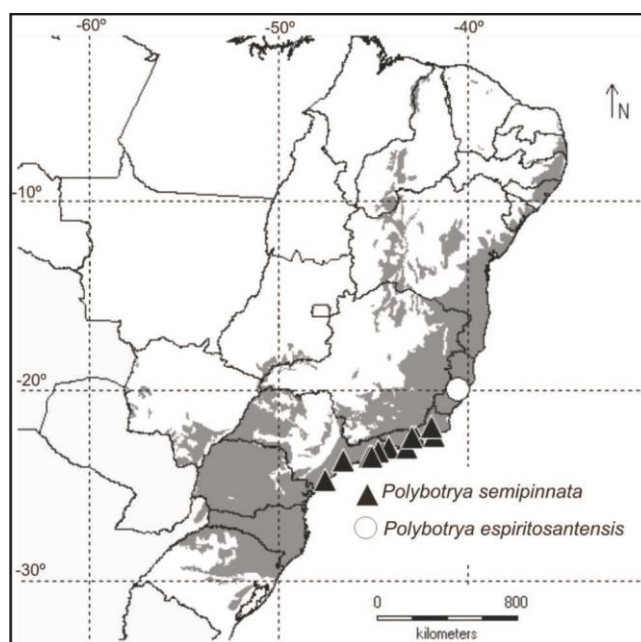


FIG. 8. Distribuição geográfica de *Polybotrya espiritosantensis* e *P. semipinnata*.

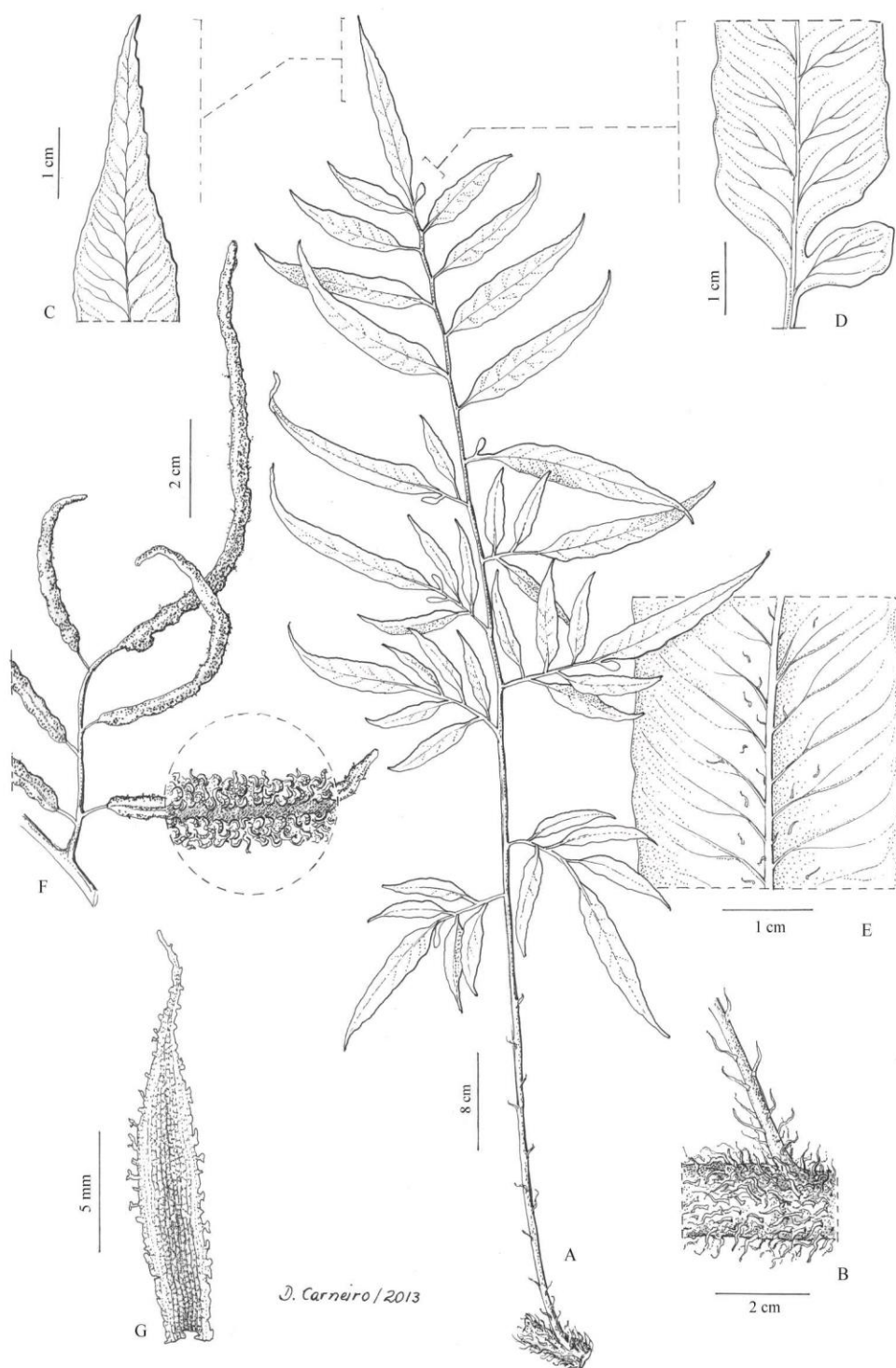


FIG. 9. *Polybotrya espiritosantensis*. **A.** Fronde estéril. **B.** Disposição das escamas caulinares. **C.** Detalhe da face adaxial do ápice da fronde. **D.** Detalhe da aurícula. **E.** Detalhe da face abaxial da pínula. **F.** Detalhe do soro da pina fértil. **G.** Escama caulinar. (B. K. Canestraro et al., 635 UPCB).

3. *Polybotrya goyazensis* Brade, Bradea 1:24, tab. 1, fig. 1. 1969. Tipo: BRAZIL, Goiás: Goiânia, floresta primária, Dec 1936, A. C. Brade 15373 (holótipo: RB; isótipo: NY). (Fig. 11 E–G; 12 E, F).

Polybotrya macedoi Brade, Bradea 1:24. 1969. Tipo: BRAZIL, Goiás: Jataí, Fazenda Bálsamo, 01 Nov 1950, A. Macedo 2682 (holótipo: HB; isótipos: HB, SP).

Plantas escandentes. *Caule* longo-reptante, 0.8–1.3 cm de espessura; *escamas* 0.8–1.2 x 0.05–0.15 cm, deltóide-lineares, adpressas, macias, castanho-escuras, brilhantes, concolores ou levemente bicolores, base auriculada ou truncada, ápice cuneado, margem subinteira, denticulada ou erosa; *pecíolo* 26–70 x 0.4 cm. *Fronde estéreis* 72–107 (130) cm de compr., ovais, 2-pinadas a 2-pinado-pinatífidas, ápice agudo e pinatífido, *lâmina* 28–74 (90) x 18–60 (83) cm, papirácea; *pinas* 20–30 (41) x (3.5) 6–10 (18) cm, pecioladas, elípticas, ovais a deltóides, base obtusa a truncada, ápice agudo; *pínulas* (2) 3.5–7 (10) x 0.8–2 cm, estreito-deltóides, base truncada, ápice agudo a acuminado, lado basiscópico da pínula levemente reduzido, curto-pecioladas ou sésseis, pínulas das pinas basais anadrômicas e pínulas das pinas restantes opostas ou catadrômicas; *segmentos* (raramente presentes) 0.8–1.1 (1.7) x 0.4–0.7 cm, oblongos, base obtusa e ápice obtuso; *margem dos segmentos* crenada, cartilaginosa e pilosa; *face adaxial* subglabra, tricomas de 0.1–0.3 mm de compr., com 2 ou 3 células, aciculares, uniseriados e presente apenas nos sulcos; *face abaxial* subglabra ou densamente pilosa em toda a fronde, tricomas de 0.4–0.6 mm de compr., com 3–5 células, aciculares, uniseriados e presentes sobre a nervura principal ou entre as nervuras, microescamas esparsas, glândulas sésseis, castanhas ou translúcidas e brilhantes de 0.1 mm de largura; *raque e raquíola* densamente pilosas, tricomas de 0.2–0.6 mm de compr., com escamas mais estreitas que as caulinares e microescamas uniseriadas, castanho-escuras e adpressas; *venação* livre, 2-furcada. *Fronde férteis* (50) 63–84 cm de compr., deltóides a ovais, 2-pinadas a 2-pinado-pinatífidas; *pinas* 10–22 x 2.5–8 cm, ovais a deltóides, base obtusa a truncada e ápice caudado; *pínulas* 2–7 x 0.2–0.8 cm, estreito-deltóides a lineares, base truncada a obtusa e ápice caudado; com paráfises simples; *venação* diplodésmica; *soro* anfiacrosticóide; *esporos* (34) 38 (44) x (23) 27 (33) μm , castanho-escuros, exósporo liso e perisporo com dobras infladas.

Materiais selecionados. BRASIL. GOIÁS: Itarumã. Ca. de 50 km de Itarumã, estrada municipal, entroncamento com a GO-184, Itarumã até Verdinho, 18°41'S, 51°24'W, 350–450 m, 13 Nov 1994, *Silva, M. R. da* 1397 (HB); ca. de 53 km de Itarumã, estrada municipal

entroncamento com a GO-184, Itarumã até Verdinho, 18°42'S, 51°25'W, 650–750 m, 28 Aug 1993, *Silva, M. R. Da 996* (HB); Ca. de 8 km da cidade, estrada municipal, entroncamento com a GO-184, Itarumã até Verdinho, 18°41'S, 51°24'W, 350–450 m, 13 Nov 1994, *Silva, M. R. Da 1414* (HB). **MATO GROSSO DO SUL:** Rio Brilhante, Rio Anhandui, [21°48'07"S, 54°32'47"W], 312 m, 23 Oct 1970, *Hatschbach, G. 25118* (MBM). **MINAS GERAIS:** Araguari, Distrito de Paracaíba, Fazenda Mata da Água fria, 18°29'50"S, 48°24'16"W, 860 m, 27 Jan 2007, *Salino, A. et al. 11540* (BHCB). **SÃO PAULO:** Adolfo. Estrada de terra Adolfo-Sales, ca. 6 km de Adolfo. [21°14'06"S, 49°38'37"W], 443 m, 21 Feb 1993, *Silva, M. R. Da 768* (HB, MBM); Bauru, Jardim Botânico Municipal de Bauru, 22°20'29"S, 49°00'90"W, 303 m, 21 May 2004, *Nóbrega, G. A. & M. Andrade 73* (SP), 05 Nov 2004, *Nóbrega, G. A. & M. Andrade 91* (SP), 30 Mar 2006, *Prado, J. et al. 1638* (SP); Guapiaçu, ca. de 20 km de Rio Preto, estrada de terra saindo do Frando Sertanejo para uma fazenda, cachoirinha, [20°47'42"S, 49°13'13"W], 505 m, 20 Oct 1996, *Athade, F. P. F. 24* (HB); José Bonifácio, Estrada de terra municipal José Bonifácio-Nova Aliança, fazenda Crixas, próximo do córrego Fartura, divisa com Nova Aliança, 21°03'S, 49°41'W, 600 m, 20 Jun 1992, *Silva, M. R. 226* (HB, MBM, SPF); Monte Azul Paulista, Rodovia Vicinal Paraíso - Monte Azul Paulista, Fazenda de laranja junto à rodovia, 20°58'S, 48°40'W, 05 May 2000, *Athade, F. P. F. et al. 455* (HUEFS); Presidente Epitácio, Margens do Rio Paranapanema, em área da reserva florestal do Morro do Diabo a ser inundada pela construção da barragem de usina hidrelétrica, [21°03'10"S, 49°41'18"W], 458 m, 09 Sep 1985, *Windisch, R. W. 4269* (HB); Pontal do Paranapanema, estrada Viscinal Teodoro Sampaio - Presidente Epitácio, entre km 17 e 18, margem esquerda do Ribeirão Xavantes, 22°05'S, 52°07'W, 250–300 m, 23 Sep 1996, *Pietrobon da Silva, M. R. & C. T. De Lucca 3475* (HB), Parque Estadual do Morro do Diabo, ca. 17 km da cidade, Rod. SP-613 Teodoro Sampaio-Rosana, ao longo da trilha para o Caldeirão, 22°32'S, 52°11'W, 350–450 m, 09 Mar 1996, *Pietrobon da Silva, M. R. & I. Fernandes 3132* (HB, MBM).

Materiais adicionais examinados. BRASIL. GOIÁS: Aporé, Ca. 72 km de Aporé, 19°57'S, 52°01'W, 650 m, 02 Sep 1995, *Pietrobon da Silva et al. 2410* (MBM); Caçú, ca. de 24 km da cidade, estrada secundária Caçú até Posto Butecão, entroncamento com a BR-364, Fazenda Salto do Rio Claro, Rio Claro, 18°36'S, 51°04'W, 300–400 m, 13 Nov 1994, *Silva, M. R. da 1465* (HB); Caiaponia, Serra do Caiapó, 40 km sul de Caiaponia, [16°57'24"S, 51°48'37"W], 692 m, 26 Oct 1964, *Prance & N. T. Silva 59677* (NY); Goiatuba, Povoado Venda Seca, Rod. Go-211, entroncamento com a GO-040, ca. 5km da Venda Seca pela estrada de terra para a GO-040, 18°20'S, 49°20'W, 24 Jan 1996, *Pietrobon da Silva 2722* (HB); Itajá, Estrada de terra de acesso Itajá-Povoado da Lagoa Santa, cerca de 13 km do povoado, Córrego Coqueiro, 19°07'S, 51°38'W, 21 Dec 1992, *Rodrigues, Jr. C. E. & Silva, M. R. da 405* (SP); Jataí, Às margens do Rio Claro, 12 Sep 1994, *Rozette, R. & V. Vollet 11* (HB); Ca. De 15 km da BR-364, estrada secundária Caçú até Posto Butecão, entroncamento com a BR-364, 17°44'S, 51°43'W, 650–750 m, 13 Nov 1994, *Silva, M. R. da 1502* (HB). **MATO GROSSO:** General Carneiro, 110 km de General Carneiro sentido Cuiabá, 15°40'S, 53°42'W, 700 m, 12 Jul 1991, *Windisch, P. G. & W. Oliveira 6363* (NY); Itiquira, Rod. MT 299, entroncamento com a BR 364 a Itiquira, ca. 25 Km da cidade, 17°12'S, 54°07'W, 900 m, 22 Feb 1994, *Rodrigues, Jr. C. E. & Silva, M. R. da 701* (HB, SP); Planalto Central, Expedition base camp, 12°49'S, 51°46'W, 13 Aug 1968, *Argent & Richards 6651* (NY). **MATO GROSSO DO SUL:** Cassilândia, Fazenda Vera Lúcia, [19°06'48"S, 51°44'03"W], 470 m, 11 Aug 2000, *Peralta 915* (HUEFS); Corumbá, Fazenda São Lucas do Monjolo, próx. à mina d'água. [19°00'33"S, 57°39'12"W], 22 May 2012, *Lozano, E. D. 973* (MBM); Coxim, Rod. Buriti-Silvolândia, ca. 8 km da divisa com Mato Grosso, 18°39'S, 54°47'W, 250 m, 06 Sep

1993, *Silva, M. R. da & Nobile 1100* (HB); Indaiá do Sul, Chapéu Azul, arredores da cidade, 18°57'S, 52°23'W, 500 m, 18 Feb 1996, *Nonato et al. 239* (HB, SP); Inocência, ca. de 17 km do município, 19°46'S, 51°48'W, 400 m, 11 Nov 1995, *Lucca, Jr. M. et al. 100* (HB); Pedro Gomes, Rodovia Burititi-Pedro Gomes. 18°04'S, 54°31'W, 220 m, 06 Sep 1993, *Silva, M. R. da & Nobile 1123* (HB); Selvíria, Estrada Selvíria-São Pedro, ca. 41 km, margem da estrada, 20°23'S, 51°25'W, 300 m, 11 Nov 1995, *Lucca, Jr. M. et al. 81* (HB). **SÃO PAULO:** São Carlos, Reserva de Cerrado da UFSCar, 20°45'59"S, 47°14'55"W, 829 m, 15 Feb 2013, *Canestraro, B. K. & F. B. Matos 536* (UPCB), 11 Jan 2006, *Jatobá, L. s. n.* (UPCB).

Distribuição e Ecologia.—Ocorre no Paraguai e nos estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e São Paulo (Fig. 10) e entre as altitudes de 300 a 800 m. Pode ser encontrada em matas paludosas na Floresta Estacional Semidecidual, no Cerrado e em Florestas de Galeria (Salino et al. 2009).

Polybotrya goyazensis é caracterizada pela lâmina 2-pinada a 2-pinado-pinatífida (Fig. 11 E–G); pínulas das pinas basais anadrômicas e pínulas restantes opostas ou catadrômicas; escamas castanho-escuras, adpressas, brilhantes, macias e com a margem denticulada a erosa (Fig. 12 E, F); face abaxial subglabra a pubescente e com glândulas sésseis castanhas ou translúcidas, margem foliar pilosa e pínulas férteis caudadas (Fig. 11 E–G). Moran (1987) menciona que o tipo de *P. goyazensis* (*Brade 15373*) depositado no RB é hirsuto, enquanto o mesmo indivíduo em NY é subglabro abaxialmente, assim como observado em outras exsicatas no presente trabalho. Foram constatadas plantas com pubescência intermediária: subglabras, moderadamente a densamente pilosas em toda a lâmina.

Polybotrya goyazensis é bastante semelhante à *P. caudata*, no entanto esta tem ausência de glândulas na lâmina e apresenta escamas rígidas, opacas e com a margem inteira. *Polybotrya caudata* ocorre na região norte do Brasil, na Amazônia, enquanto *P. goyazensis* ocorre no Centro-oeste e Sudeste, no Cerrado e, em menor proporção, na Mata Atlântica (Moran, 1987; Salino et al., 2009). Há uma planta do Espírito Santo (*Canestraro, B. K. et al. 653* UPCB) que assemelha-se a *Polybotrya caudata* por apresentar escamas castanhas, adpressas, opacas e com a margem inteira, lâmina 2-pinado-pinatífida a 3-pinada, tricomas presentes nos eixos, sulcos adaxiais e margem foliar, pínulas das pinas basais anadrômicas e pínulas das pinas restantes catadrômicas. No entanto, o material está estéril e um único indivíduo foi coletado. Tendo em vista que *Polybotrya caudata* ocorre apenas na Amazônia, estudos futuros necessitam ser conduzidos para a correta identificação deste material.

Conservação.—Em virtude da ampla área de ocorrência em território brasileiro e de coletas em numerosas localidades, *Polybotrya goyazensis* enquadra-se na categoria Baixo Risco (LC) (IUCN, 2001).

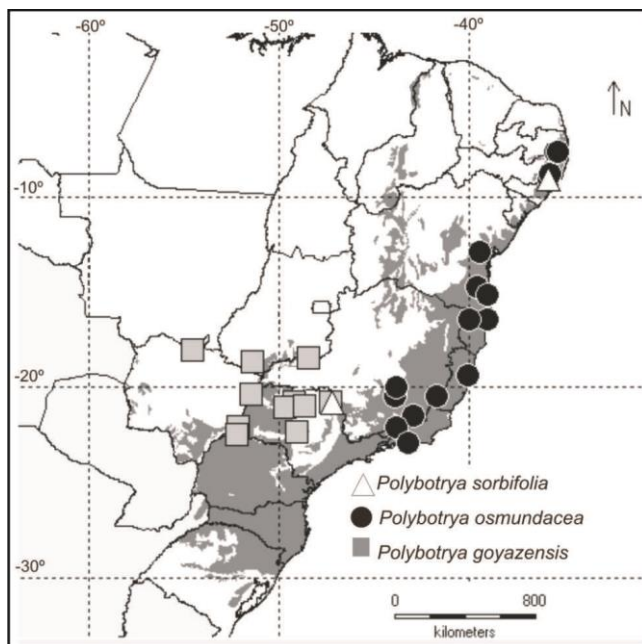


FIG. 10. Distribuição geográfica de *Polybotrya goyazensis*, *P. osmundacea* e *P. sorbifolia*.

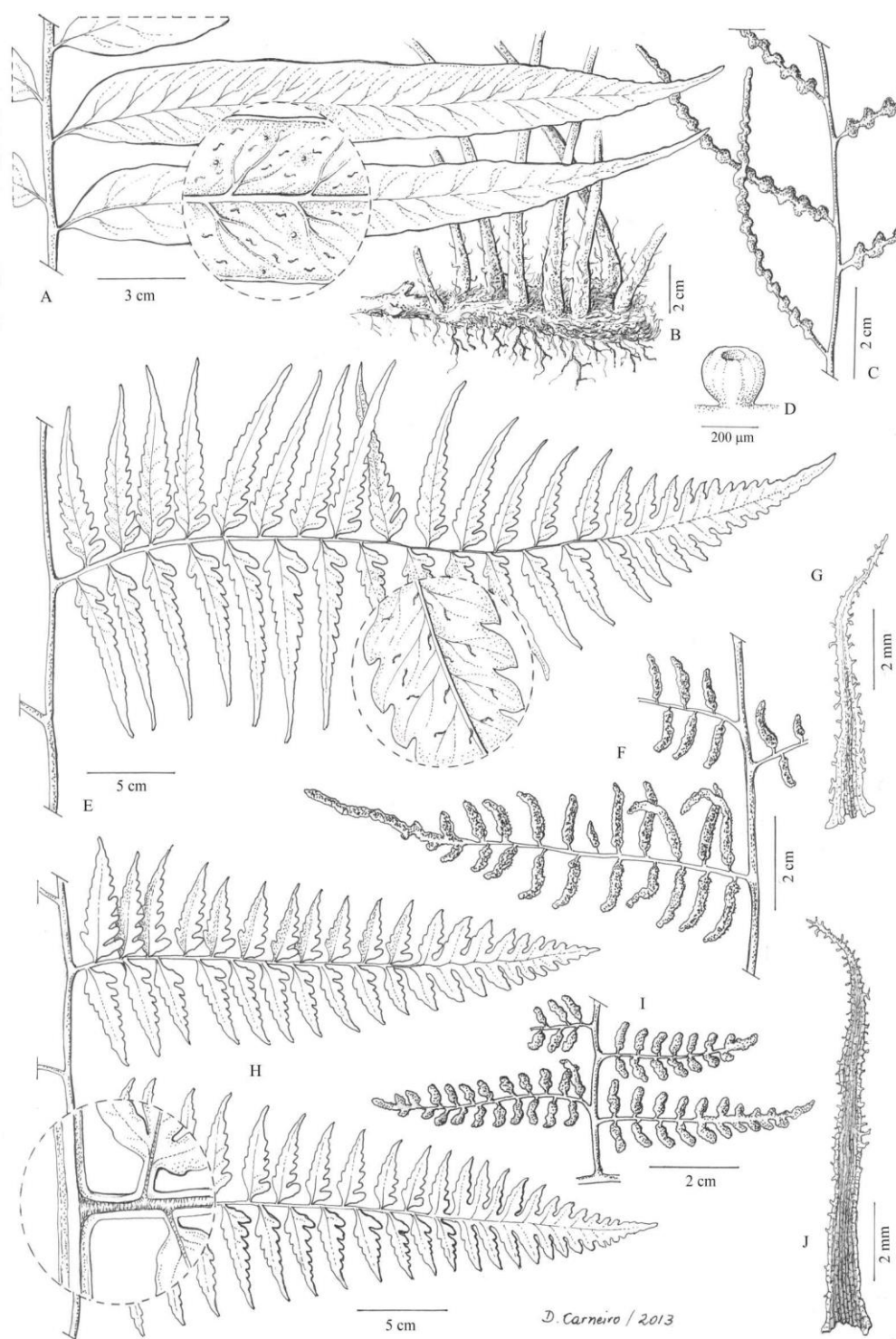


FIG. 11. **A–D.** *Polybotrya sorbifolia*. **A.** Face abaxial das pinas estéreis. **B.** Caule. **C.** Pinas férteis. **D.** Glândula da face abaxial da fronde estéril (B. K. Canestraro & F. B. Matos, 530 UPCB). **E–G.** *P. goyazensis*. **E.** Face abaxial das pinas estéreis. **F.** Pina fértil (G. Hatschbach, 25118 MBM). **G.** Escama caulinar. (F, G B. K. Canestraro & F. B. Matos, 530 UPCB). **H–J.** *P. osmundacea*. **H.** Face adaxial das pinas estéreis. **I.** Pínulas férteis (M. R. Pietrobom, 4546 SP). **J.** Escamas caulinares. (H, J M. R. Pietrobom, 5432 SP).

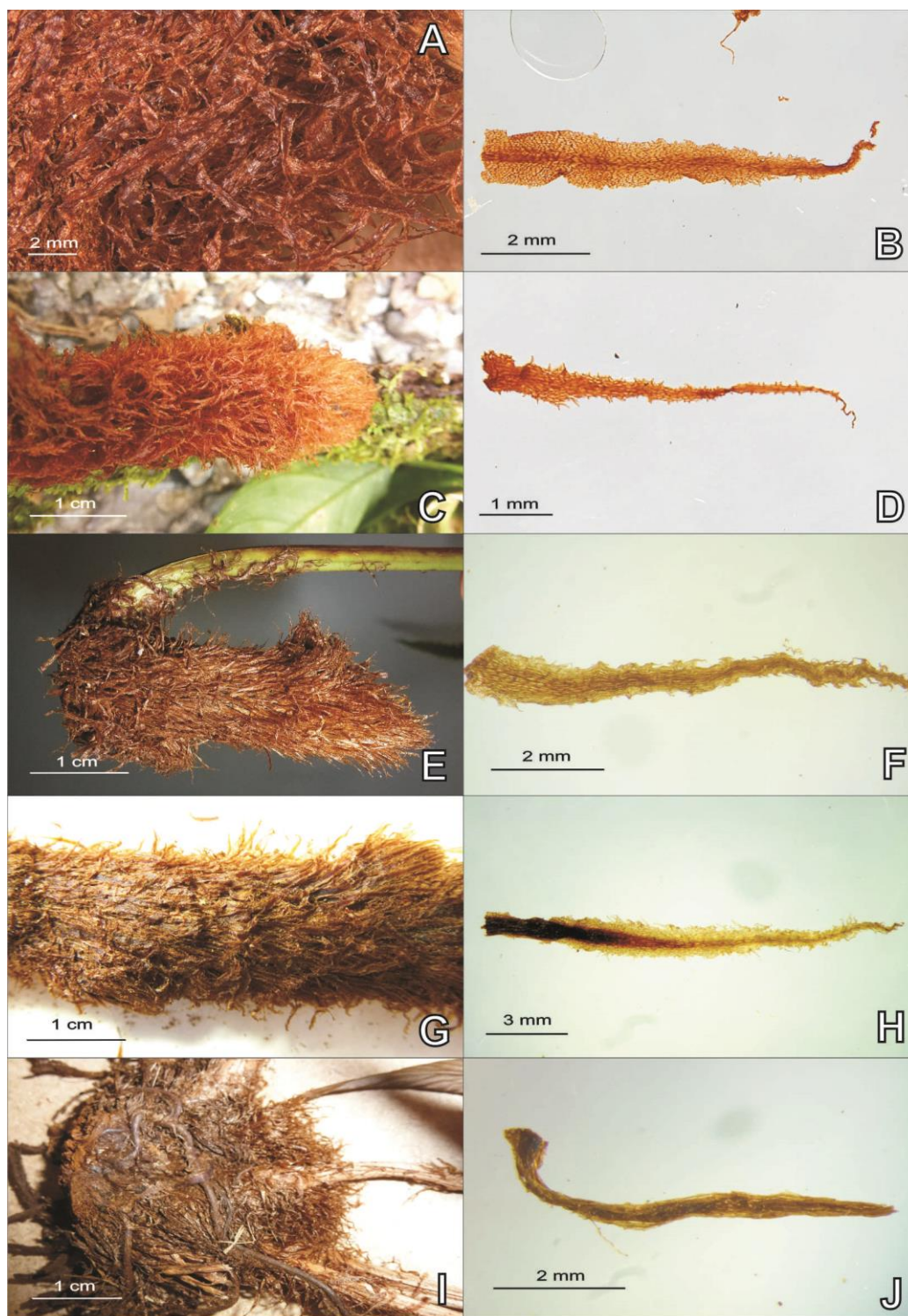


FIG. 12. Escamas caulinares de *Polybotrya*. **A–B.** *P. speciosa*. **A.** Disposição das escamas no caule. **B.** Escama caulinar. **C–D.** *P. tomentosa*. **C.** Disposição das escamas no caule. **D.** Escama caulinar. **E–F.** *P. goyazensis*. **E.** Disposição das escamas no caule. **F.** Escama caulinar. **G–H.** *P. osmundacea*. **G.** Disposição das escamas no caule. **H.** Escama caulinar. **I–J.** *P. sorbifolia*. **I.** Disposição das escamas no caule. **J.** Escama caulinar.

4. *Polybotrya matosii* Canestraro & Labiak, **sp. nov.** Tipo: BRAZIL. Bahia: Arataca, Serra do Peito de Moça, estrada que liga Arataca a Una, ramal ca. 22,4 km de Arataca com entrada no assentamento Santo Antonio, RPPN Caminho das Pedras, 15°10'25"S, 39°20'30"W, 1000 m, 16 Feb 2006, *F. B. Matos et al.* 992 (holótipo: UPCB; isótipo: CEPEC–n.v.). (Fig. 7 I, J; 13).

Escamas castanho-claras, adpressas e bicolores; fronde estéril 2-pinado-pinatífida a 2-pinado-pinatissecta; pínulas anadrômicas; margem dos segmentos glabra; eixos, sulcos e ambas faces laminares glabras, tricomas ausentes; paráfises simples.

Plantas escandentes. Escamas 1 x 0.1 mm, deltóide-lineares, adpressas, macias, castanho-claras, brilhantes, bicolores, base conspicuamente curvada e truncada, ápice cuneado e margem fortemente lacerada apicalmente; pecíolo 35 x 0.3 mm. Frondes estéreis deltóides, 2-pinado-pinatífidas a pinatissectas; lâmina 40 cm de largura; papirácea; pinas 19–23 x 8–11 cm, longo-pecioladas, deltóides, base truncada, ápice cuneado; pínulas 4–6 x 1.3–2 cm, pecioladas, lanceoladas, base obtusa, ápice agudo, lado basiscópico da pínula reduzido, todas anadrômicas; segmentos, quando presentes, 1.2–1.5 cm, oblongos, base e ápice obtusos; margem dos segmentos crenada, cartilaginosa e glabra; face adaxial glabra, tricomas ausentes; face abaxial com microescamas raras, castanhas, uniseriadas e adpressas, tricomas ausentes; raque e raquíola glabras. Frondes férteis deltóides, 2-pinado-pinatífidas a 3-pinadas; lâmina 47 x 34 cm; pinas 10–17 x 1–3.5 cm, deltóides, base truncada, ápice acuminado; pínulas 2–4 x 0.2 cm, deltóide-lineares, base truncada a obtusa, ápice agudo; com paráfises simples; soros cenosóricos; esporos (43) 50 (57) x (32) 37 (45) µm, castanho-escuros, exósporo liso e perisporo com dobras infladas.

Distribuição e Ecologia.—Endêmica do Brasil, conhecida apenas no estado da Bahia (Fig. 5). Ocorre na Floresta Atlântica e a ca. de 1000 m.

Polybotrya matosii apresenta eixos, margem foliar e faces laminares glabros (sem tricomas), frondes estéreis 2-pinado-pinatífidas a pinatissectas (Fig. 13) e escamas adpressas, castanho-claras, bicolores e com a margem lacerada (Fig. 7 I, J). Esta espécie assemelha-se a *P. osmundacea* pela divisão foliar da fronde fértil e estéril, lâmina glabra abaxialmente, somente com microescamas e pelas paráfises simples. No entanto, *P. matosii* apresenta os eixos e sulcos da lâmina glabros, enquanto *P. osmundacea* é densamente pilosa (Fig. 11 H–J).

Há evidências filogenéticas que confirmam que o táxon é uma nova espécie e está posicionado no clado das espécies endêmicas da Floresta Atlântica, sendo irmão de *P. espiritosantensis* (Labiak & Moran, em prep.) (Fig. 3). As características morfológicas que aproximam *P. espiritosantensis* de *P. matosi* a nível molecular provavelmente sejam a ausência de tricomas em ambas faces laminares e as escamas caulinares adpressas, bicolores, brilhosas e castanho-claras.

Conservação.—A espécie é conhecida de apenas uma localidade. A categoria da IUCN (2001) em que *P. matosi* mais se adequa é Dados Deficientes (DD) pela falta de exemplares da região e de áreas próximas.

Etimologia.—Em homenagem ao pteridólogo brasileiro e coletor do tipo, Fernando B. Matos.

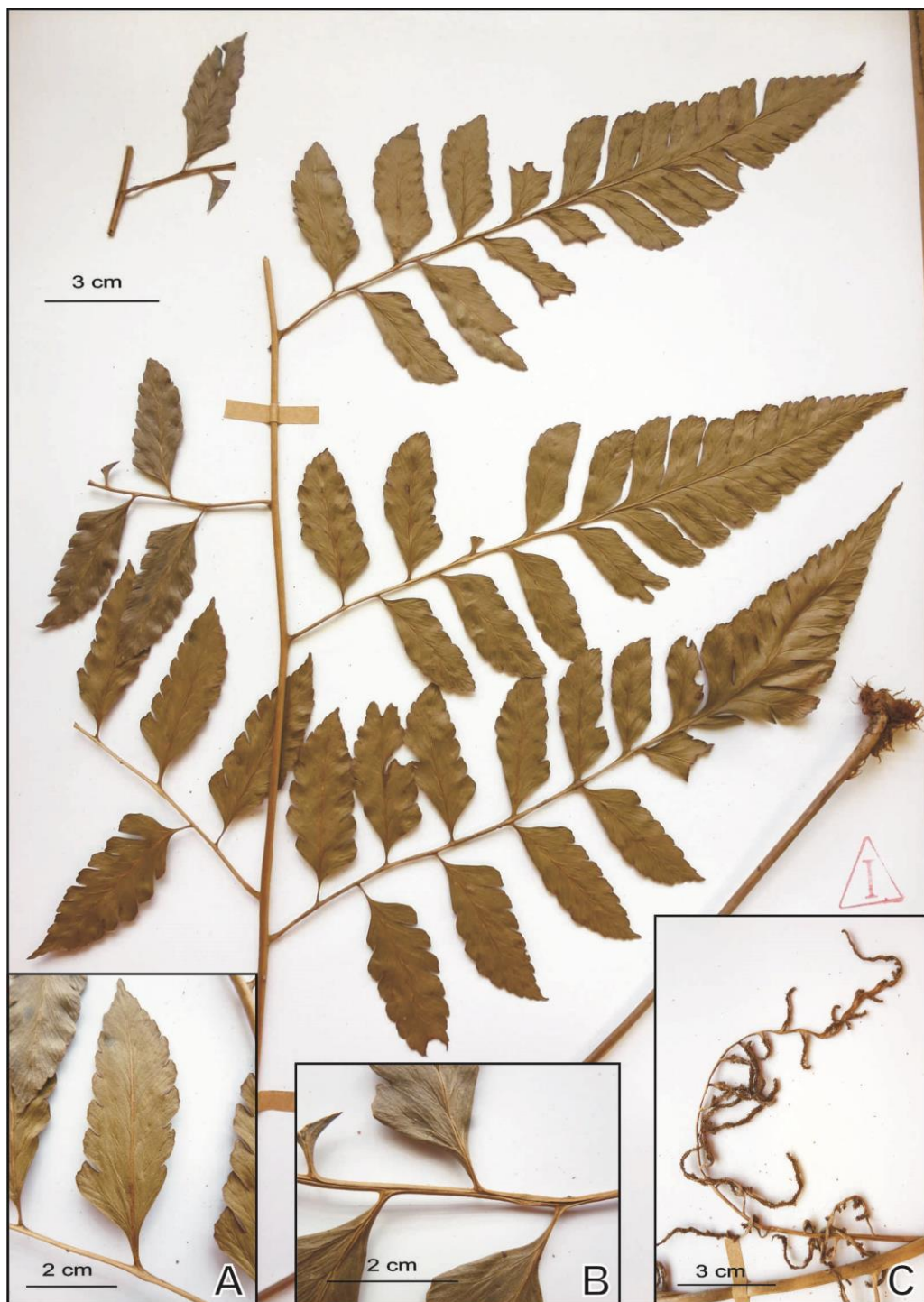


FIG. 13. Fronde estéril de *Polybotrya matosii*. **A.** Detalhe da face abaxial da pínula estéril. **B.** Detalhe da face adaxial da raquíola e sulcos das pínulas. **C.** Detalhe dos soros da pina fértil (F. B. Matos et al., 992 UPCB – holótipo).

5. *Polybotrya osmundacea* Willd. Species Plantarum, ed. 4. 5:99. 1810. *Acrostichum osmundaceum* (Willd.) Hooker, Species Filicum 5:246. 1864. Tipo: VENEZUELA. Monagas: Caribe, F. W. H. A. Humboldt 459a (fertile), 459b (sterile), Herb. Willd. 19507-1, 19507-2 (holótipo: B–n.v.). (Fig. 11 H–J; 12 G, H)

Plantas escandentes. *Caule* longo-reptante, 0.8–1.4 cm de espessura; *escamas* 1.2–1.8 x 0.07–0.1 cm, deltóide-lineares, adpressas, macias, castanho-claras a castanho-escuras, opacas, concolores ou bicolores, base conspicuamente curvada e truncada, ápice cuneado, margem denticulada a lacerada; *pecíolo* 24–32 (47) x 0.4 cm. *Fronde estéreis* 91–110 (147) cm de compr., ovais, 2-pinado-pinatífidas a pinatissectas, ápice agudo e pinatífido; *lâmina* 56–73 (100) x 32–70 (84) cm, papirácea; *pinas* 17–36 (46) x 9–21 cm, pecioladas, deltóides, base truncada, ápice agudo; *pínulas* 5–10 x 1.5–3 cm, curto-pecioladas ou sésseis, ovais a deltóides, base obtusa a truncada e assimétrica, ápice agudo a acuminado, lado basiscópico da pina e pínula reduzido, pínulas das pinas basais anadrômicas e pínulas das pinas apicais catadrômicas, opostas ou anadrômicas; *segmentos* 1.1–1.6 x 0.4–0.6 cm, oblongos, base obtusa e ápice obtuso; *margem dos segmentos* crenada, cartilaginosa e glabra ou glabrescente (raro); *face adaxial* subglabra, tricomas de 0.4–0.6 (1) mm de compr., com 4–6 (8) células, castanho-avermelhados, ferrugíneos a alvos, aciculares, uniseriados e presentes apenas nos sulcos; *face abaxial* com microescamas castanho-claras, uniseriadas e adpressas, tricomas ausentes; *raque* com tricomas apenas nos sulcos e microescamas, *raquíola* densamente pilosa, tricomas de 0.4–1 mm de compr., castanho-avermelhados, alaranjados a alvos, com escamas mais estreitas que as caulinares e microescamas; *venação* livre, 2-furcada. *Fronde férteis* 61–77 cm de compr., deltóides, 3-pinadas; *pinas* 10–14 x (2.5) 4–9 cm, deltóides, base truncada e ápice cuneado; *pínulas* (1.3) 2–4.5 x 0.3–0.8 cm, deltóides, base truncada e assimétrica, ápice agudo a cuneado; com paráfises simples; *venação* livre e furcada; *soros* cenosoros; *esporos* (38) 43–50 (55) x 33–37 (42) µm, exósporo liso e perisporo com dobras infladas.

Materiais selecionados. **BRASIL. ALAGOAS:** Ibateguara, Engenho Coimbra, Grota do Varjão, 09°00'12"S, 35°51'56"W, 390 m, 19 Dec 2000, *Pietrobon, M. R. & A. C. P. Santiago 4715* (HB, MBM, SPF). **BAHIA:** Almadina, Serra do Corcovado, 9,8Km ao SW de Coarací na estrada para Almadina, N até Fazenda São José, proprietário Sr. Francisco, 14°42'21"S, 39°36'12"W, 650–750 m, 29 Jan 2005, *Matos, F. B. et al. 232* (NY, UPCB); Porto Seguro, Parque Nacional Monte Pascoal, along road from entrance to visitor's center and road to E side of park, 16°52'02"S, 37°24'54"W, 05 Feb 1999, *Thomas, W. W. et al. 11974* (NY); Santa Teresinha, Serra da Jibóia, fragmento de Mata Atlântica, 12°50'74"S, 39°28'47"W, 765 m, 13 Jan 2010, *Macedo, T. S. 201* (HUEFS), Morro da Pioneira, 12°50'00"S, 39°29'51"W, 60–150 m, 03 May 2009, *Macedo, T. S. 78* (HUEFS); Una, Reserva

Biológica do Mico-leão, entrada no km 46 da rod. BA-001 Ilhéus/Una, 15°09', 39°05'W, 24 Jan 1996, *Amorim, M. A. et al. 1916* (NY), 30 Apr 2000, *Sant'Ana, S. C. et al. 784* (NY); Una, [15°,17'36"S, 39°04'31"W], without date, *Blanchet 2448* (NY). **ESPIRITO SANTO:** Ibitirama, Parque Nacional do Caparaó, Rio Norte, 20°26'48"S, 41°43'12"W, 1053 m, 16 Dec 2010, *Souza, F. S. et al. 1314* (BHCB); Linhares, Reserva Natural Vale, Canto Grande, Aceiro com Bragato, [19°23'28"S, 40°04'20"W], 24 Jun 1993, *Folli, D. A. 1917*, (CVRD), estrada Paraju, 19°08'53''S, 39°53'44''W, 30–60 m, 13 Feb 2007, *Almeida, T. E. et al. 729* (CVRD). **MINAS GERAIS:** Belo Vale, Próximo à estrada que liga BR 040 a Belo Vale, 20°26'37"S, 43°56'10"W, 1300 m, 07 Oct 2001, *Viana, P. L. 787* (BHCB); Benjamin Constant, Vale Paraíba, Nov 1933, *Campos Porto, P. & P. Horta s. n.* (UPCB); Descoberto, Reserva do Grama, [21°27'35"S, 42°58'03"W], 340 m, 15 Jun 2005, *Mynssen, C. M. & C. E. Jascone 737* (RB); Nova Lima, RPPN de Tumbá, [19°59'08"S, 43°50'48"W], 744 m, 18 Mar 2004, *Figueiredo, F. L. & A. J. da Silva 288* (BHCB); Rio Preto, Serra Negra, ninho da égua, [22°05'21"S, 43°50'48"W], 430 m, 25 Aug 2007, *Souza, F. S. et al. 274* (BHCB); Santa Maria do Salto, Distrito de Talismã, Fazenda Duas Barras, 16°24'15"S, 40°03'26"W, 850–1000 m, 24 Feb 2005, *Salino, A. et al. 10053* (BHCB); Divisa entre Bahia e Minas Gerais, Fazenda Duas Barras, Reserva do Alto Cariri, trilha da caixa d'água, 16°24'23"S, 40°03'16"W, 950 m, 08 Feb 2006, *Matos, F. B. et al. 916* (SP, UPCB). **PERNAMBUCO:** Ibatiguara, Usina Serra Grande, Engenho Coimbra, Grota do Dudé, 09°00'03"S, 35°51'14"W, 390–415 m, 09 Feb 2001, *Pietrobon, M. R. & A. C. P. Santiago 4856* (SP); Jaqueira, Serra do Urubu, Córrego da Guariba, [08°43'36"S, 35°51'14"W], 30 May 2003, *Pietrobon, M. R. 5605* (MBM), Usina Colônia, Mata da Turbina, 08°43'21"S, 35°50'22"W, 545 m, 18 Oct 2001, *Lopes, M. S. & M. R. S. Pietrobon 356* (HUEFS, MBM, SP), Mata córrego da Guariba, 08°43'02"S, 35°50'20"W, 652 m, 19 Oct 2001, *Lopes, M. S. & M. R. S. Pietrobon 509* (MBM); São Vicente Ferrer, Complexo da Serra do Mascarenhas, Mata do Estado, 35°30'00"S, 07°35'00"W, 600–650 m, 04 May 1999, *Pietrobon, M. R. 4546* (SP), 28 May 1998, *Pietrobon, M. R. 4333* (MBM, SP), 11 Nov 2012, *Santiago, A. et al. 1285* (UFP), 30 Oct 1998, *Pietrobon, M. R. 4477* (HB), 31 Mar 1998, *Pietrobon, M. R. 4218* (HB, MBM), 20 Apr 1998, *Pietrobon, M. R. 4242* (HB); Timbaúba, Complexo da Serra do Mascarenhas, Usina Cruangi, Engenho Água Azul, área do poço caudaloso, 35°23'43"S, 07°37'07"W, 304–451 m, 14 Dec 2001, *Pietrobon, M. R. 5432* (SP), 31 Jan 2001, *Pietrobon, M. R. & A. C. P. Santiago 4791* (SP), 01 Apr 2001, *Pietrobon, M. R. & A. C. P. Santiago 5081* (HB, SP). **RIO DE JANEIRO:** Rio de Janeiro, Horto Florestal, trilha para as Torres, [22°54'10"S, 43°12'27"W], 04 Jun 1994, *Mynssen, C. M. 87* (UPCB).

Materiais adicionais examinados. COSTA RICA. SAN VITO: Reserva Biológica Las Cruces, [08°47'07"N, 82°57'32"W], 14 Jan 2013, *Canestraro, B. K. et al. 490* (UPCB), *Canestraro, B. K. et al. 492* (UPCB).

Distribuição e Ecologia.—É a espécie mais amplamente distribuída do gênero (Moran, 1987), ocorrendo na América Central, Bolívia, Colômbia, Equador, Guianas, Peru, Suriname, Venezuela e Brasil: Alagoas, Amazonas, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Pará, Pernambuco, Rio de Janeiro e Roraima (Fig. 10). Habita florestas úmidas e sombreadas e ocorre entre 300 a 750 m na Floresta Atlântica e ocorre também na Amazônia (Moran, 1987; Prado, 2013). O limite austral da espécie provavelmente seja no Sudeste brasileiro, no estado

do Rio de Janeiro. É um novo registro para o bioma Floresta Atlântica e para o Nordeste e Sudeste do Brasil.

Polybotrya osmundacea é caracterizada pelas escamas adpressas, castanhas, opacas, com a margem inteira ou denticulada (Fig. 11 G, H); pínulas das pinas basais anadrômicas e pínulas das pinas apicais geralmente catadrômicas ou opostas; paráfises simples; margem foliar glabra; face abaxial somente com microescamas e apenas raque, raquíola e sulcos adaxiais da lâmina com tricomas longos (0.4–1 mm) (Fig. 11 H–J). De um total de 33 exsicatas analisadas de *P. osmundacea*, apenas três apresentaram tricomas marginais, aciculares, multicelulares, caducos de 0.3 mm de compr. (*Souza et al.* 274 (BHCB), *Campos Porto & Horta s.n.* (UPCB) e *F. B. Matos et al.* 916 (SP, UPCB)), as demais plantas tem a margem glabra. Esta espécie assemelha-se a *P. speciosa* pelo tecido laminar (entre as nervuras) glabro abaxialmente (sem tricomas) e pela divisão da fronde (2-pinada-pinatissecta) (Fig. 17). No entanto, *P. speciosa* apresenta escamas patentes e castanho-avermelhadas, paráfise ramificada e todas as pínulas são anadrômicas. *Polybotrya osmundacea* é semelhante à *P. pilosa* pelas escamas adpressas e divisão da fronde (2-pinada-pinatifida), mas difere por apresentar tanto a margem foliar quanto a face abaxial pilosas (Fig. 15). A espécie é similar também a *P. semipinnata* pelas escamas adpressas e bicolores, no entanto *P. semipinnata* apresenta tricomas sobre nervura principal na face abaxial e fronde menos dividida (2-pinada). *Polybotrya osmundacea* assemelha-se ainda a *P. matosii* (vide comentários desta).

Conservação.—*Polybotrya osmundacea* enquadra-se no critério Baixo Risco (LC) pelo número de coletas relativamente alto e pela ampla extensão de ocorrência no Nordeste e Sudeste brasileiros (IUCN, 2001).

6. *Polybotrya pilosa* Brade, Bradea 1:27, tab. 1. Fig. 4. 1969. Tipo: BRASIL. Rio de Janeiro: Teresópolis, Vársea, 1000 m, 27 Oct 1929, A. C. Brade 9787 (holótipo: RB; isótipos: HB, R, RB). (Fig. 7 E, F; 15).

Plantas escandentes ou terrícolas. *Caule* longo-reptante, 0.7–1.7 cm de espessura; *escamas* 0.5–1 (1.4) x 0.05–0.16 (0.2) cm, deltóide-lineares, adpressas, macias, castanho-escuras, brilhantes ou foscas, translúcidas ou opacas, concolores ou bicolores, base conspicuamente curvada e truncada ou auriculada, ápice cuneado, margem denticulada (raramente), erosa a lacerada; *pecíolo* 7–39 x 0.25–0.5 cm. *Fronde* *estéreis* (53)78–114 cm de compr., ovais a deltóides, 2-pinado-pinatífidas a pinatissectas, ápice agudo e pinatífido; *lâmina* (24) 58–80 (95) x (16) 30–60 (70) cm, papirácea; *pinas* (8) 13–30 (36) x (3.5) 6.5–14 cm, pecioladas, ovais a deltóides, base obtusa a truncada, ápice cuneado; *pínulas* 3–7 x 1–2 (2.4) cm, curto-pecioladas ou sésseis, ovais a deltóides, base obtusa a truncada e assimétrica, ápice agudo a obtuso, lado basiscópico da pina e pínula reduzido, todas anadrômicas; *segmentos* 0.8–1.9 (2.2) x 0.3–0.8 cm, oblongos a ovais (raramente), base e ápice obtusos; *margem dos segmentos* crenada, cartilaginosa e pilosa; *face adaxial* esparsamente pilosa somente sobre as nervuras e moderadamente pilosa nos sulcos, tricomas de (0.6) 1.1–1.6 mm de compr., com (6) 8–11 células, aciculares, uniseriados; *face abaxial* densamente ou esparsamente (raro) pilosa sobre as nervuras e entre nervuras (raro), tricomas de (0.7) 1.1–1.6 mm de compr., com 8–13 células, aciculares, uniseriados; *raque e raquíola* densamente pilosas, tricomas de (0.6) 1.1–1.5 mm de compr., principalmente nos sulcos, com escamas mais estreitas que as caulinares e microescamas uniseriadas, castanho-escuras, tortuosas e adpressas; *vena*ção livre, 3-furcada. *Fronde* *férteis* 45–58 (118) cm de compr., ovais, 2-pinado-pinatífidas (raramente) a 3-pinadas; *pinas* 10–20 x (4) 8.5–12 cm, deltóides, base truncada, ápice agudo a cuneado; *pínulas* 1.5–5 x (0.2) 0.7–1.2 (2.5) cm, deltóides a lineares apicalmente, base truncada, ápice agudo; com paráfises simples ou com uma bifurcação discreta (raramente); *vena*ção diplodésmica; *soros* cenosoros; *esporos* (35) 43–47 (55) x (24) 29–34 µm, castanho-escuros, exósporo liso e perisporo com dobras infladas. $2x = 82$.

Materiais adicionais examinados. BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Santa Maria de Jetibá, Belém, terreno de Paulo Seik, área 1, [20°02'26"S, 40°44'46"W], 700 m, 17 Dec 2002, Kollmann, L. et al. 5879 (MBML); Santa Teresa, Nova Lombardia, Reserva Biológica Augusto Ruschi, trilha Tacomal, 19°51'26"S, 40°33'14"W, 780–870 m, 25 Feb 2003, Vervloet, R. R. et al. 1917 (MBML); Reserva Biológica Augusto Ruschi, trilha com a entrada em frente ao portão da sede, 19°54'14"S, 40°33'27"W, 860 m, 04 Dez 2008, Salino et al.

14087 (BHCB). **MINAS GERAIS:** Caratinga, Estação Biológica de Caratinga, Próximo ao alojamento, [19°47'23"S, 42°08'21"W], 578 m, 12 Dec 1995, *Salino 2411* (BHCB); Catas Altas, Parque Natural do Caraça, Gruta do Padre Caio, [20°04'29"S, 43°24'27"W], 02 Dec 2000, *Salino 5944* (BHCB), Trilha para a Capelinha, [20°04'29"S, 43°24'27"W], 1400 m, 19 Jan 2004, *Salino 9364* (BHCB); Juiz de Fora, Morro do Imperador, [21°45'51"S, 43°21'01"W], 30 Sep 1937, *Brade 15906* (UPCB); Santa Bárbara do Monte Verde, Serra Negra, Fazenda Três Cruzes, Chapadão, 21°57'55"S, 43°49'51"W, 1200 m, 25 Apr 2004, *Condack, J. P. S. 149* (RB); Santa Maria do Salto, Distrito de Talismã, Fazenda Duas Barras, 16°24'15"S, 40°03'26"W, 850–1000 m, 22 Feb 2005, *Salino et al. 10048* (BHCB). **RIO DE JANEIRO:** Cachoeiras de Macacu, Estrada entre Funchal e Guapiaçu, próximo a água mineral Persona, [22°27'45"S, 42°39'11"W], 100 m, 14 Feb 2009, *Engelmann, R. A. & O. Thier 405* (RB); Ilha Grande, Serra do Papagaio, [23°08'26"S, 44°14'50" W], 29 Jun 1978, *Carauta 2946* (RB); Itatiaia, Lote 60, [22°29'46"S, 44°33'48"W], 14 Dec 1932, *Campos Porto 2638* (HB, RB); Parque Nacional do Itatiaia, Trilha para os Três Picos, 22°25'55"S, 44°36'22"W, 1100 m, 10 Feb 2013, *Canestraro, B. K. & F. 3B. Matos 498* (UPCB), 22°26'07"S, 44°36'28"W, 1084 m, 10 Feb 2013, *Canestraro, B. K. & F. B. Matos 652* (UPCB); Madalena, Mata da Rifa, 20 Jan 1957, *Mello Filho, L. E. 1228* (R); Petrópolis, zona urbana, [22°30'18"S, 43°10'43"W], Dec 1944, *Goes, C. & Dionisio 1086*, Parátipo (RB); Serra da Estrela, Estrada Rio-Petrópolis, [22°30'18"S, 43°10'43"W], 809 m, 1946, *Goes, O. C. 86* (RB); Rio de Janeiro, Parque Nacional da Tijuca, trilha para Bico do Papagaio, 22°56'58"S, 43°17'38"W, 756 m, 04 Oct 2012, *Canestraro, B. K. & C. M. Mynssen 472* (UPCB); Pico da Tijuca, [22°57'47", 43°14'40"W], 30 Jun 1929, *Brade 20733* (NY), 06 Jan 1929, *Brade s. n.* (R); Santa Maria Magdalena, Parque Estadual do Desengano, trilha da Mina, a partir da Estalagem Morumbeca, 21°52'40"S, 41°54'54"W, 24 Aug 2012, *Mynssen, C. M. et al. 1328* (UPCB); Teresópolis, Pimenteiros, Quebra frasco, [22°24'44"S, 42°57'56"W], 1000 m, 14 Oct 1929, *Brade 9682* (NY, R); Trilha para Pedra do Sino, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, 22°27,08351'S, 43°00,118'W, 1186 m, 06 Oct 2012, *Canestraro, B. K. & M. Caddah 659* (UPCB). **SÃO PAULO:** Analândia, Serra do Cuscuzeiro, [22°07'35"S, 47°39'47"W], 900 m, 16 Jan 1993, *Salino 1683* (BHCB), Fazenda Santa Carolina, [22°07'35"S, 47°39'47"W], 950 m, 16 Jan 1993, *Salino 1674* (BHCB); Jundiaí, Serra do Japi, 23°15'S, 46°58'W, 1233 m, 16 Oct 2009, *Hirai, R. Y. et al. 634* (MBM, SP).

Distribuição e Ecologia.—Endêmica do Brasil, ocorrendo nos estados do Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo (apenas uma localidade) (Fig. 14). Habita florestas úmidas e sombreadas e é encontrada entre 600 e 1200 m.

Polybotrya pilosa é caracterizada por escamas castanho-escuras, adpressas, bicolors com a base curvada e a margem erosa a lacerada (Fig. 7 E, F); os tricomas das faces abaxial e adaxial são longos, de 1.1 a 1.6 mm e 8–13 células, e ocorrem somente sobre as nervuras; as paráfises são simples e a margem foliar é ciliada (Fig. 15). Algumas exsiccatas, incluindo o tipo (*Goes & Dionisio 1086* RB) apresentam algumas paráfises simples e com uma ramificação discreta de uma célula. Outros espécimens apresentam ainda tricomas abaxiais menores que 1.1 mm de compr., chegando ao mínimo 0.6 mm. *Polybotrya pilosa* é semelhante a *P. tomentosa* em virtude da face abaxial pubescente, no entanto esta tem

tricomas mais curtos tanto sobre as nervuras quanto entre as nervuras (Fig 19). A espécie assemelha-se também a *P. osmundacea* (vide comentários de *P. osmundacea*) (Fig. 11 H–J).

A exsicata *Canestraro, B. K. et al. 496* (UPCB) provavelmente seja um híbrido natural entre *P. pilosa* e *P. tomentosa* (vide comentários de *P. tomentosa*).

Conservação.—Segundo os critérios de distribuição geográfica altamente fragmentada e restrita, ocorrência em mais de 10 localidades e distribuição por todos os estados do Sudeste, *Polybotrya pilosa* foi enquadrada como Quase Ameaçada (NT) (IUCN, 2001).

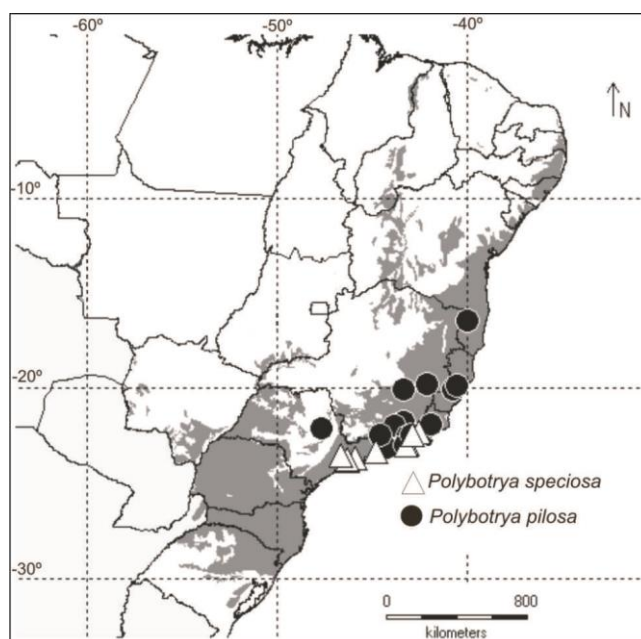


FIG. 14. Distribuição geográfica de *Polybotrya pilosa* e *P. speciosa*.

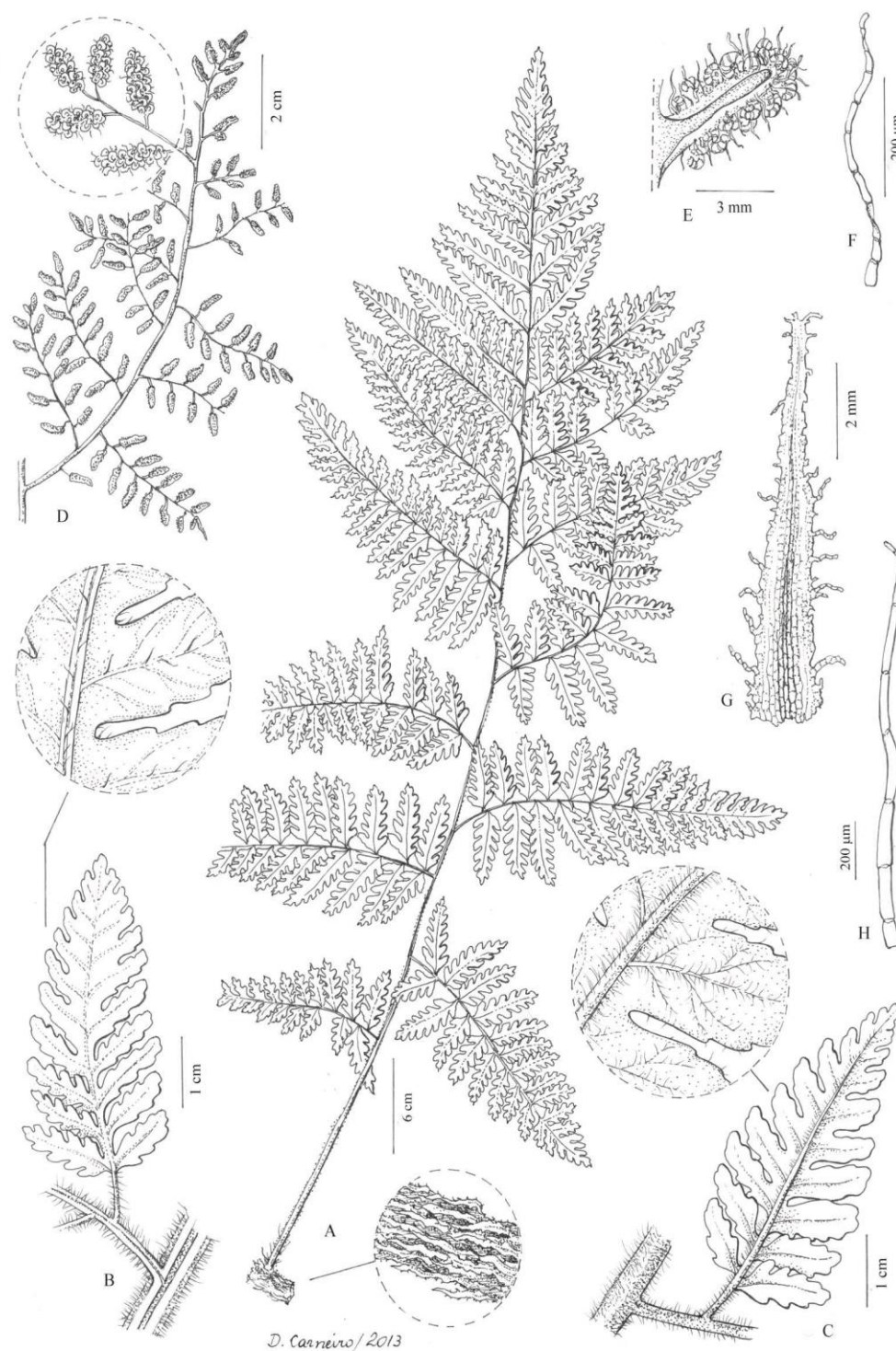


FIG. 15. *Polybotrya pilosa*. **A.** Fronde estéril. **B.** Detalhe da face adaxial da pínula. **C.** Detalhe da face abaxial da pínula. **D.** Detalhe dos soros da pina fértil. **E.** Detalhe do soro com esporângios e paráfises. **F.** Paráfise. **G.** Escama caulinar. **H.** Tricoma abaxial da fronde estéril. (B. K. Canestraro & C. M. Mynssen 472, UPCB).

7. *Polybotrya semipinnata* Fée, Crypt. Vasc. Brésil. 1:16. 1869. Tipo: BRAZIL. Rio de Janeiro: Jacuecanga, 15 Jun 1868, A. F. M. Glaziou 2427 (holótipos: RB, P; foto isótipos: K, US). Vide sinônimos em Moran (1987). (Fig. 7 G, H; 16).

Plantas escandentes ou terrícolas. *Caule* longo-reptante, 0.7–1.1 cm de espessura; *escamas* 0.7–1.3 x 0.07–1.4 (0.3) cm, deltóide-lineares a lanceolado-lineares, adpressas, macias ou rígidas (raramente), castanho-claras a castanho-escuras, brilhantes, bicolors, base curvada e truncada a oval ou auriculada, ápice cuneado, margem erosa a lacerada apicalmente, denticulada quando jovem; *pecíolo* 13–30 x 0.4 cm. *Frondes estéreis* 50–102 cm, ovais, 2-pinadas a 2-pinado-pinatissectas (raramente), ápice agudo a acuminado e pinatífido; *lâmina* 37–70 x 20–60 cm, cartácea; *pinas* 10–15 (30) x 4–7 (16) cm, pecioladas, ovais a deltóides, base obtusa a truncada, ápice agudo; *pínulas* 3–7 (10) x 1.2–2.5 (4) cm, pecioladas ou sésseis, ovais a deltóides, base obtusa a truncada e assimétrica, base acroscópica da pínula mais dividida que o restante, geralmente lobada, ápice agudo a acuminado ou obtuso, lado basiscópico da pina e pínula reduzido, todas anadrômicas; *segmentos* 1.2 (2.6) x 0.8–1 cm, oblongos a ovais (raramente), base obtusa e ápice obtuso a arredondado; *margem dos segmentos* crenada ou inteira, cartilaginosa e glabra; *face adaxial* subglabra, tricomas de 0.2 (0.5) mm de compr., com 2 células, aciculares, uniseriados e presentes apenas nos sulcos; *face abaxial* subglabra, tricomas de 0.2 mm de compr., com até 3 células, aciculares, uniseriados e presentes apenas sobre a nervura principal, microescamas uniseriadas, castanho-claras e adpressas; *raque e raquíola* esparsamente a moderadamente pilosas, tricomas de 0.2 (0.5) mm de compr. nos sulcos, com escamas mais estreitas que as caulinares e microescamas uniseriadas, castanho-escuras, tortuosas e adpressas; *venação* livre, até 2-furcada. *Frondes férteis* 35–50 (73) cm, ovais, 3-pinadas; *pinas* 8–15 x 3–6.5 (10) cm, deltóides, base truncada, ápice agudo a cuneado; *pínulas* 2–3.5 (6) x (0.2)–1 (2) cm, deltóides a lineares apicalmente, base truncada e assimétrica, ápice cuneado; com paráfises simples ou com uma bifurcação discreta (raramente); *soros* cenosoros; *esporos* (47) 53–65 (70) x 36–46 (50) µm, castanho-escuros, exósporo liso e perisporo com dobras infladas.

Materiais adicionais examinados. BRASIL. RIO DE JANEIRO: Cachoeiras de Macacu, Parque Estadual dos 3 picos, Reserva Ecológica de Guapiaçu, trilha São José, 22°25'51"S, 42°47'10"W, 350 m, 22 Feb 2010, *Engelman, R. A. & O. Thier* 557 (RB); Guapimirim, Estação Ecológica do Paraíso, 22°28'50"S, 42°55'2"W, 180 m, 02 Oct 2010, *Baber, K. et al.* 567 (RB), Centro de Primatologia do Rio de Janeiro, trilha em frente a sede, [22°32'14"S, 42°58'55"W], 12 Jul 2006, *Jascone, C. E. et al.* 746 (HB); Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Próximo a BR 116, 20°27'58"S, 42°59'41"W, 900 m, 07 Nov 2010,

Engelmann, R. A. et al. 1403 (RB), trilha para a Barragem, [22°32'14"S, 42°58'55"W], 413 m, 07 Oct 2012, *Canestraro, B. K. & M. Caddah 493* (UPCB); Japuhya, 17 Apr 1926, *Hoehne, F. C. & A. Gehrt s.n.* (SP); Macaé, Glicério, Fazenda Estrela, trilha água fria, [22°22'15"S, 41°47'13"W], 850 m, 07 Jul 2004, *Mynssen, C. M. & M. G. Bovini 636* (RB); Madalena, Mata da Rifa, 20 Jan 1957, *Mello Filho L. E. 1206* (R); Mangaratiba, Reserva Ecológica Rio das Pedras, trilha para a Toca da Aranha, 23°00'36"S, 44°12'34"W, 94 m, 11 Jan 1999, *Mynssen, C. M. et al. 247* (RB); Paraty, APA Cairuçu, Córrego da Trindade, Morro da Mãe d'água, caminho para a praia de Trindade, [23°13'04"S, 44°42'47"W], 09 May 1991, *Sylvestre, L. et al. 458* (RB, SP), Estrada para Condomínio Laranjeiras, [23°13'04"S, 44°42'47"W], 105 m, 27 Mar 2013, *Canestraro, B. K. et al. 625* (UPCB), Sítio Canela Amarela, km 206 da Rod. Rio-Santos, APA Cairuçu, [23°13'04"S, 44°42'47"W], 17 Oct 1990, *Frutuoso, L. C. F. et al. 75* (RB), Trilha para o morro da Pedra Rolada, [23°13'04"S, 44°42'47"W], 170 m, 28 Jun 1995, *Marquete, R. 2185* (RB); Rio de Janeiro, Parque Nacional da Tijuca, estrada para Vista Chinesa, 22°58'02"S, 43°14'56"W, 443 m, 04 Oct 2012, *Canestraro, B. K. & C. M. Mynssen 473* (UPCB); Santa Maria Magdalena, Parque Estadual do Desengano, 21°52'23"S, 41°55'34"W, 1019 m, 25 Jul 2012, *Labiak et al. 5374* (UPCB), Trilha para Águas Paradas, após a represa da CEDAE, 21°55'30"S, 41°54'52"W, 26 Jul 2012, *Labiak et al. 5386* (UPCB); Teresópolis, Comunidade Quebrafrasco, [22°24'44"S, 42°57'56"W], 1000 m, 23 Jul 1940, *Brade 16456* (RB); Estrada velha de Barreira, [22°24'44"S, 42°57'56"W], 10 Dec 1948, *Duarte, A. P. & E. Pereira 1536* (RB); Parque Nacional da Serra dos Órgãos, sede de Guapimirim, 22°29'37"S, 43°00'05"W, 350 m, 14 Jan 2008, *Labiak et al. 4533* (NY, UP CB); Serra da Carioca, 17 Oct 1931, *Brade 11204* (R); Serra dos Órgãos, Barreiras, 20 Nov 1932, *Brade 12095* (R). **SÃO PAULO:** Iguape, Serrinha, Rio Peroupava, [24°42'29"S, 47°33'19"W], 22 Mar 1921, *Brade 8061* (HB, NY), Sep 1927, *Brade 21472* (HB); Natividade da Serra, Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Santa Virgínea, trilha do Pico do Corcovado, 23°26'57"S, 45°11'36"W, 900–1150 m, 01 Nov 2001, *Salino et al. 7825* (BHCB); Pilar, 04 Oct 1902, *Gerdes 102* (NY); São Paulo, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, 23°39'S, 46°37'W, 19 Feb 2008, *Christenhusz, J. M. et al. 4802* (NY); Ubatuba, Estação Ecológica da Juréia-Itatins, Serra da Juréia, trilha da Figueira, 28 May 1996, *Labiak et al. 342* (SP); Ubatuba, [23°26'02"S, 45°04'16"W], 14 Oct 1994, *Rodrigues, L. V. N. 7* (HB); Alto da Serra, Jun 1912, *Luederwaldt, H. 21847* (SP, NY).

Distribuição e Ecologia.—Endêmica do Brasil, nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo (Fig. 8). É encontrada no interior de florestas úmidas e em bom estado de conservação, ocorre entre 200 e 900 m.

Polybotrya semipinnata apresenta escamas adpressas, castanhas, bicolores, brilhantes e com a margem erosa a lacerada (Fig. 7 G, H); textura laminar cartácea; frondes estéreis 2-pinadas a 2-pinado-pinatissectas; margem glabra; face abaxial subglabra com tricomas apenas sobre a nervura principal e microescamas; as paráfises são geralmente simples (Fig. 16). Esta espécie apresenta os maiores tamanhos de esporos dentre as estudadas. *Polybotrya speciosa* assemelha-se a *P. semipinnata* pela face abaxial subglabra. No entanto, difere por apresentar escamas patentes, margem pilosa e paráfises ramificadas (Fig. 17). *Polybotrya semipinnata* é semelhante também a *P. osmundacea* (Fig. 11 H–J) e a *P. matosii* (vide comentários destas) (Fig. 13).

Conservação.—Em virtude da distribuição geográfica fragmentada e restrita à Serra do Mar e ocorrência em poucas localidades, *Polybotrya semipinnata* foi enquadrada no critério Vulnerável (VU) (IUCN, 2001).

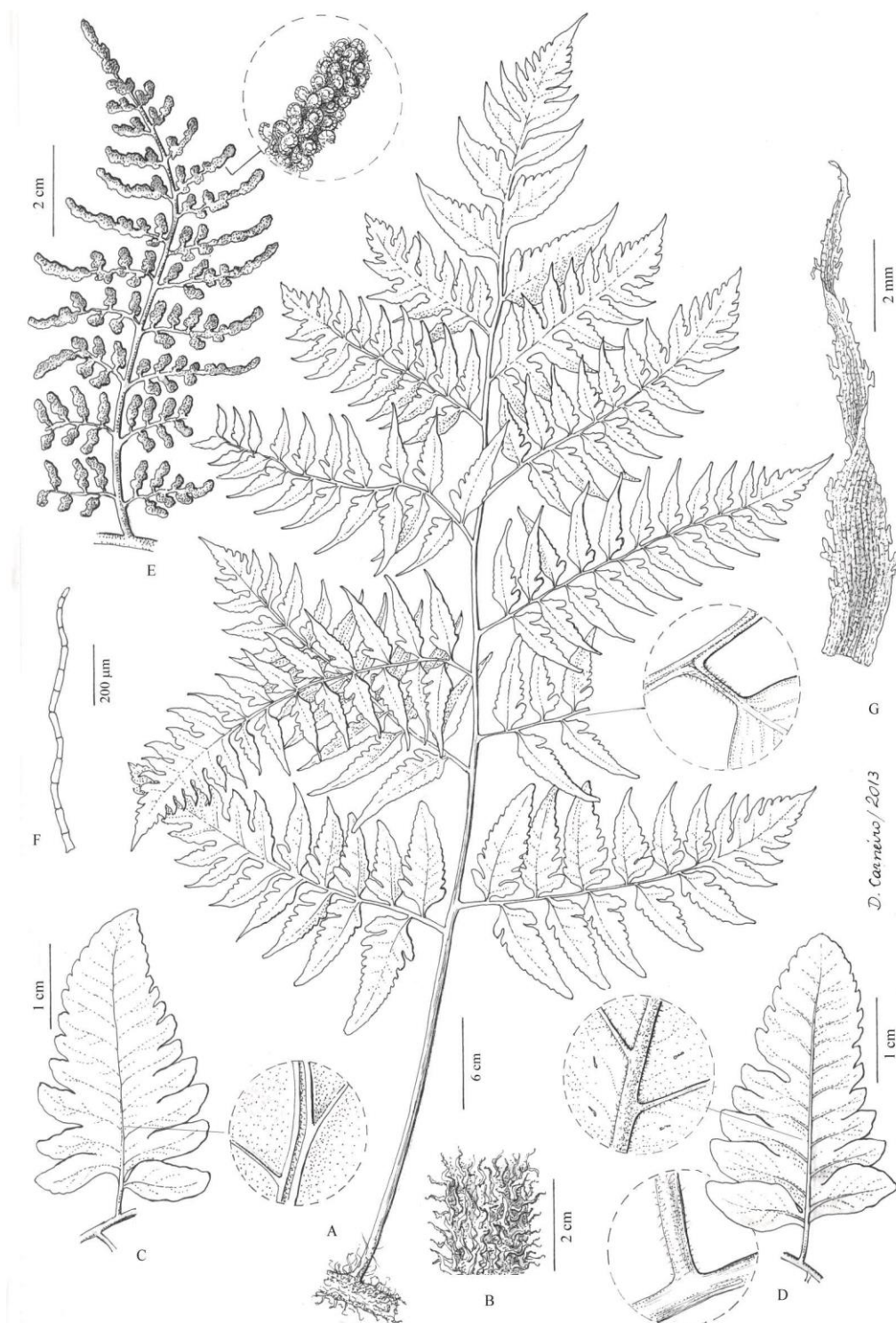


FIG. 16. *Polybotrya semipinnata*. **A.** Fronde estéril. **B.** Disposição das escamas caulinares. **C.** Detalhe da face adaxial da pínula. **D.** Detalhe da face abaxial da pínula. **E.** Detalhe dos soros da pina fértil. **F.** Paráfitse. **G.** Escama caulinar. (A–D, G. R. Marquete 2185, RB; E–F. A. C. Brade 12095, R).

8. *Polybotrya sorbifolia* Kuhn, Linnaea 36:64. 1869. *Acrostichum caenopteris* Hook. var. *salicifolium* Hook., Species Filicum 5:257. 1864. Tipo: BRAZIL. Pernambuco: Serra do Araripe, Gardner 1901 (holótipo: K). Vide sinônimo em Moran (1987). (Fig. 11 A–D; 12 I, J).

Plantas terrícolas não escandentes. *Caule* curto-reptante, 1 (2.6) cm de espessura; *escamas* 0.8–1.3 (2.3) x 0.04–0.09 (1.3) cm, deltóide-lineares, adpressas, macias, castanho-claras a castanho-escuras, brilhantes, concolores ou levemente bicolors, base cordada a truncada e curvada, ápice cuneado, margem subinteira a denticulada; *pecíolo* 13–30 (43) x 0.3 cm. *Frondes estéreis* 43–86 (108) cm de compr., lanceoladas, 1-pinadas, base obtusa, ápice agudo e pinatífido; *lâmina* 32–55 (88) x 24–34 (44) cm, papirácea; *pinas* 13–18 (22) x 0.8–2.5 cm, curto-pecioladas ou sésseis, estreito-elípticas a estreito-lanceoladas, base truncada no lado acroscópico e cuneada no lado basiscópico, ápice cuneado; *margem dos segmentos* inteira, crenada no ápice das pinas, cartilaginosa e glabra; *face adaxial* glabra ou subglabra, tricomas de 0.2 mm de compr., com 3 células, dispersos, aciculares, uniseriados; *face abaxial* subglabra, tricomas de 0.1 mm de compr., com 1 ou 2 células, aciculares, uniseriados e presentes somente na nervura principal, microescamas castanhas e glândulas sésseis e alvas ou ferrugíneas de 0.1 mm de largura; *raque* subglabra, tricomas de 0.2 mm de compr., com microescamas uniseriadas, castanho-claras, adpressas; *venação* livre, 3-furcada, oblíquas à costa. *Frondes férteis* 59–84 cm de compr., ovais, 1-pinado-pinatífidas; *pinas* 5–13 x 0.2–1 cm, moniliformes e lineares, base truncada no lado acroscópico, ápice cuneado; *segmentos* 0.1–0.5 x 0.3 cm, deltóides a oblongos, base truncada, ápice obtuso a arredondado; com paráfises simples; *soros* cenosoros; *esporos* (31) 36–46 (51) x 26–37 (41) µm, castanho-escuros, exósporo liso e perisporo com dobras infladas ou tuberculado.

Materiais selecionados. BRASIL. ALAGOAS: Ibatiguara, Usina Serra Grande, Engenho Coimbra, Grota do Dudé, 09°00'03"S, 35°51'14"W, 390–415 m, 09 Feb 2001, *Pietrobon, M. R. 4812* (HB, MBM). **PERNAMBUCO:** Jaqueira, Usina Colônia (Ageró), 08°44'27"S, 35°50'38"W, 415 m, 18 Oct 2001, *Lopes, M. S. & Pietrobon 415* (HUEFS, MBM, SP). **SÃO PAULO:** Patrocínio Paulista, Zona rural da cidade, Fazenda Santa Cecília, 20°46'04"S, 47°14'19"W, 794 m, 14 Feb 2013, *Canestraro, B. K. & F. B. Matos 530* (UPCB), 12 Jan 2002, *Figueiredo, F. L. & P. A. Garcia 72* (BHCB).

Materiais adicionais examinados. BRASIL. GOIÁS: Pirenópolis, Santuário de Vida Silvestre Vagafogo, 15°49'27"S, 48°59'42"W, 900 m, 09 Jul 2006, *Delprete, P. G. et al. 9878* (NY). **MATO GROSSO:** Juina, Linha 5, terra de Ermínio Mainardi, [11°22'42"S, 58°44'28"W], 04 Nov 1987, *Pivetta 1450* (HB). **MINAS GERAIS:** Paracatu, Reserva do Acangaú, 17°08'59"S, 47°04'43"W, 665 m, 03 Feb 2006, *Salino et al. 10713* (BHCB). **PARÁ:** Serra dos Carajás,

Serra Norte, Near water fall, near AMZA Exploration Camp, 6°S, 50°15'W, 14 Oct 1977, Berg, C. C. & A. J. Henderson 526 (NY, RB); Silva, A. S. et al. s. n. (HB). **RORAIMA:** Indian Trail from Surucucu to Uaica, Maita Mountains. 03°15'N, 63°28'W, 12 Feb 1971, Prance, G. T. et al. 10466 (NY).

Distribuição e Ecologia.—Costa Rica, Colômbia, Guianas, Suriname e Venezuela e nos estados brasileiros de Alagoas, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará, Pernambuco, Roraima e São Paulo (Fig. 10). O limite austral de *P. sorbifolia* provavelmente seja o estado de São Paulo. Ocorre à margem de riachos sombreados e entre 400 e 800 m na Mata Atlântica (Salino et al., 2009) e distribui-se também no Cerrado e na Floresta Amazônica.

Polybotrya sorbifolia possui caule curto-reptante sendo, deste modo, terrícola não escandente, pois é incapaz de subir em forófitos. A divisão da lâmina é pinada, as pinas são estreito-lanceoladas e a face abaxial é subglabra, apresenta glândulas sésseis alvas ou ferrugíneas (Fig. 11 A–D) e as escamas são adpressas (Fig. 12 I, J). *Polybotrya fractiserialis* (Baker) J. Sm. é semelhante pela divisão da lâmina e hábito do caule. Difere de *P. sorbifolia* pelas pinas serem mais curtas e largas, pelo ápice foliar apresentar 1 ou 2 pinas decurrentes, pela ausência de glândulas na lâmina e pela presença de glândula no pedicelo do esporângio. *Polybotrya sorbifolia* também assemelha-se a *P. espiritosantensis* (vide comentários desta).

Conservação.— Para o bioma Floresta Atlântica, *Polybotrya sorbifolia* foi enquadrada em Em Perigo (EN) em virtude do baixo número de localidades (menos de cinco localidades), área de distribuição fragmentada, restrita e em diminuição (IUCN, 2001).

9. *Polybotrya speciosa* Schott, Genera Filicum tab. 7. 1834. Lectotype: Schott, Genera Filicum tab. 7., baseado em material proveniente da “Brasiliae povincia Sebastianopolitana”, designado por Moran, 1987. (Fig. 12 A, B; 17).

Polybotrya osmundacea Willd. var. *crispopaleacea* Rosenst., Feddes Repert. 21:349. 1925. Tipo: BRAZIL. São Paulo: Alto da Serra, 2 Fev 1913, A. C. Brade 5838 (holótipo: S–n.v.; isótipo: UC).

Polybotrya rosenstockiana Brade, Bradea 1:27, tab. 1. fig. 3. 1969. Tipo: BRAZIL. Rio de Janeiro: Serra dos Órgãos, Córrego Beija-flor, A. C. Brade 16579 (holótipo: RB; isótipo: R, RB).

Plantas escandentes. *Caule* longo-reptante, 0.6–1.6 cm de espessura; *escamas* (0.4) 0.7–1 x 0.03–0.08 cm, deltóide-lineares, patentes, macias, castanho-avermelhadas, brilhantes, concolores, base truncada ou auriculada e escurecida, ápice cuneado, margem denticulada a lacerada apicalmente (raro); *pecíolo* 9–23 (43) x 0.3 cm. *Fronde*s *estéreis* 50–85 (125) cm de compr., ovais a deltóides, 2-pinado-pinatissectas a 3-pinado-pinatífidas (raramente), ápice agudo e pinatífido; *lâmina* 36–65 (83) x 26–60 (70) cm, papirácea; *pinas* 10–35 x 4–20 cm, pecioladas, deltóides, base truncada, ápice agudo a acuminado; *pínulas* 3.5–8 x (0.8)–2.5 (4) cm, pecioladas ou sésseis, ovais a deltóides, base obtusa a truncada e assimétrica, ápice agudo a acuminado, lado basiscópico da pina e pínula reduzido, anadrômicas; *pínulas de segunda ordem* (raramente presentes) (1.4) 2.2–2.7 x 1 cm, ovais, base obtusa e ápice agudo; *segmentos* 0.8–1.6 (2.1) x 0.4–0.9 cm, oblongos, base obtusa e ápice obtuso a agudo; *margem dos segmentos* crenada, cartilaginosa e pilosa; *face adaxial* subglabra, tricomas de 0.1–0.3 mm de compr., com 2–4 células, aciculares, uniseriados e presentes apenas nos sulcos; microescamas esparsas (raramente); *face abaxial* subglabra, esparsamente a moderadamente pilosa sobre as nervuras, tricomas de 0.1–0.4 mm de compr., com 2–4 células, aciculares, uniseriados, microescamas esparsas (raramente); *raque e raquíola* densamente pilosas, tricomas de 0.3 mm de compr., com escamas mais estreitas que as caulinares e microescamas uniseriadas, castanho-escuras, tortuosas e adpressas; *vena*ção livre, 2-furcada. *Fronde*s *férteis* 35–54 (70) cm de compr., ovais, 3-pinadas a 3-pinado-pinatífidas; *pinas* 6–15 x (1.3) 5–9 cm, deltóides, base truncada e ápice cuneado; *pínulas* (1.4) 2.5–5 x (0.3) 0.8–1.8 cm, deltóides, base truncada, ápice agudo; com paráfises conspicuamente ramificadas; *vena*ção diplodésmica; *soros* cenosoros; *esporos* (41) 50–64 (71) x 33–43 (50) μ m, castanho-escuros, exósporo liso e perisporo com dobras infladas. $x = 41$.

Materiais adicionais examinados. BRASIL. RIO DE JANEIRO: Guanabara, Serra da Carioca, Estrada do Redentor, [22°54'16"S, 43°10'37"W], 20 Aug 1961, *Richter, E. s. n.* (HB); Nova Friburgo, Muri, perto do cotovelo São João, [22°16'55"S, 42°31'52"W], 846 m, 12 Nov 1976, *Windisch, R. W. & A. Ghillany 592* (HB); Rio de Janeiro, Parque Nacional da Tijuca, trilha para Bico do Papagaio, [22°57'47", 43°14'40"W], 12 Mar 2008, *Mynssen, C. M. et al. 1084* (RB, SP); Teresópolis. Parque Nacional da Serra dos Órgãos. 22°27'06"S, 42°59'17"W, 29 Oct 2004, *Engelman, R. A. 6* (NY), 22°26'56"S, 42°59'06"W, 1300 m, 13 Jan 2008, *Labiak et al. 4514* (UPCB), Trilha do rancho frio, 22°27'31"S, 42°59'93"W, 1157 m, 06 Oct 2012, *Canestraro, B. K. & M. Caddah 453* (UPCB), Trilha para Barragem, 22°27'21"S, 42°52'98"W, 06 Oct 2012, *Canestraro, B. K. & M. Caddah 658* (UPCB), Trilha para Pedra do Sino, 22°27'31"S, 42°59'93"W, 1183 m, 06 Oct 2012, *Canestraro, B. K. & M. Caddah 452* (UPCB), Trilha suspensa, 22°27'21"S, 42°52'98"W, 1160 m, 06 Oct 2012, *Canestraro, B. K. & M. Caddah 454–455* (UPCB); *Canestraro, B. K. & M. Caddah 657* (UPCB), parte alta

(11m), 22°27'21"S, 42°52'98"W, 1200 m, 06 Oct 2012, *Canestraro, B. K. & M. Caddah 456* (UPCB), próx Córrego Beija Flor, 1192 m, *Canestraro, B. K. & M. Caddah 457* (UPCB); Serra do Carvalho, [22°24'44"S, 42°57'56"W], 1000 m, 30 Oct 1929, *Brade 9843* (NY, R); Serra dos Penitentes, próximo a Estrada do Contorno, Km 4, 19 Aug 1967, *Pabst 9010* (HB); *Miers 1840* (NY). **SÃO PAULO:** Paranapiacaba, Estação Biológica, via férrea São Paulo-Santos, [23°46'41"S, 46°18'16"W], 28 Sep 1967, *Handro, O. 1228* (SPF), Estação Biológica do Alto da Serra, [23°46'41"S, 46°18'16"W], 26 Jul 1963, *Lima, C. P. & Zimmermann, L. 108* (SP); Salesópolis, Estação Biológica de Boracéia, caminho para o Rio Guaratuba, 23°40'S, 45°53'W, 850 m, 10 Dec 2008, *Prado, J. et al. 2016* (SP); Santo André, Reserva Biológica de Paranapiacaba, trilha da caixa d'água, 23°46'S, 46°20'W, 850 m, 21 Mar 2012, *Prado, J. et al. 2250* (SP), *Prado, J. et al. 2251* (SP), *Prado, J. et al. 2254* (SP), *Prado, J. et al. 2255* (SP), [23°46'S, 46°20'W], 13 Jan 1982, *Silva, A. T. 408* (SP), 12 Feb 1932, *Silva, A. T. 423* (SP), 11 Mar 1982, *Silva, A. T. 496* (SP), 15 Apr 1982, *Silva, A. T. 503* (SP); São Paulo, Nativa no Parque do Estado e Jardim Botânico, [23°32'51"S, 46°38'10"W], 28 Jan 1932, *Hoehne, F. C. 28765* (NY, SPF); Ubatuba, Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo de Pinguaba, Trilha do Pico do Cuscuzeiro, próx. Ao marco da divisa entre RJ e SP, 23°17'40"S, 44°47'40"W, 1200 m, 07 Aug 2001, *Salino et al. 7279* (BHCB), Trilha da Cachoeira dos Macacos, 23°24'45"S, 45°10'12"W, 30 Oct 2001, *Salino et al. 7724* (BHCB); Alto da Serra, 01 Dec 1920, *Gehrt, A. s. n.* (SP); Parque Cajuru, Alto da Serra, Jun 1910, *Luederwaldt, H. s. n.* (SP).

Distribuição e Ecologia.—Endêmica do Brasil (Rio de Janeiro e São Paulo) (Fig. 14).

Habita o interior de florestas úmidas e entre 850 a 1200 m.

Polybotrya speciosa é caracterizada por apresentar escamas do caule castanho-avermelhadas, patentes, concolores, macias e com a margem denticulada (Fig. 12 A, B); face adaxial subglabra com tricomas apenas nos sulcos, face abaxial subglabra, esparsamente a moderadamente pilosa somente sobre as nervuras (0.1–0.4 mm e 2–4 células), e pelas paráfises nitidamente ramificadas (Fig. 17). Apenas o material de *Richter s.n.* (HB) apresentou escamas adpressas. *Polybotrya speciosa* pode ser confundida com *P. tomentosa* pelas escamas, paráfises e pela divisão das lâminas estéreis e férteis serem semelhantes. No entanto, *P. tomentosa* apresenta tricomas em toda a superfície da lâmina, em ambas as faces (0.2–0.6 mm e 3–6 células) (Fig. 19).

Foi constatado um possível híbrido entre *P. cylindrica* e *P. speciosa* (*Prado et al. 2253* SP), pois o espécime apresenta características de ambos parentais (vide comentários de *P. cylindrica*).

Conservação.—Devido à distribuição restrita e exclusiva da Serra do Mar e ao baixo número de localidades registradas (menor que 10), *Polybotrya speciosa* encontra-se Vulnerável (VU) de acordo com os critérios da IUCN (2001).



FIG. 17. *Polybotrya speciosa*. **A.** Fronde estéril. **B.** Detalhe da face adaxial da pínula. **C.** Detalhe da face abaxial da pínula. **D.** Tricoma abaxial da lâmina. **E.** Detalhe dos soros da pina fértil. **F.** Detalhe do soro na face abaxial da pínula de segunda ordem. **G.** Detalhe do soro na face adaxial da pínula de segunda ordem. **H.** Paráfise. **I.** Escama caulinar. (B. K. Canestraro & M. Caddah 454 e 457, UPCB).

10. *Polybotrya tomentosa* Brade, Arq. Inst. Biol. Veg. Rio de Janeiro 1:224, fig.2, pranchas 2 e 3. 1935. Tipo: BRAZIL. Minas Gerais: Serra do Itatiaia, Maromba, 25 Jun 1930, A. C. Brade 10351 (holótipo: RB). (Fig. 12 C, D; 19).

Polybotrya litoraris Brade, Bradea 1:26, tab. 1. fig. 2. 1969. Tipo: BRAZIL. Rio de Janeiro: Angra dos Reis, Serra do Mar, 29 Jun 1935, A. C. Brade 14943 (holótipo: RB).

Plantas escandentes. *Caule* longo-reptante 0.6–1.1 (1.9) cm de espessura; *escamas* 0.6–1.2 x 0.02–0.06 (0.1) cm, deltóide-lineares, dispersas, macias, castanho-claras a castanho-avermelhadas, brilhantes, concolores, base auriculada, ápice cuneado, margem denticulada a erosa (raramente); *pecíolo* 5–36 x 0.2–0.5 cm. *Frondes estéreis* 48–90 cm de compr., ovais a deltóides, 2-pinado-pinatífido a 3-pinada (raramente), ápice agudo e pinatífido; *lâmina* 30–76 x (17) 24–44 (52) cm, papirácea; *pinas* (10) 16–28 x 5 – 18 cm, pecioladas, ovais a deltóides, base oval a truncada, ápice agudo a acuminado; *pínulas* 3–7.5 x 1–2.5 (3.5) cm, curto-pecioladas ou sésseis, ovais a deltóides, base obtusa a truncada e assimétrica, ápice agudo, lado basiscópico da pina e pínula reduzidos, anadrômicas; *segmentos* 0.9–1.4 (2) x 0.4–0.9 cm, oblongos, base obtusa a truncada, ápice obtuso; *margem dos segmentos* crenada, cartilaginosa e pilosa; *face adaxial* esparsamente a moderadamente pilosa em toda fronde ou subglabra (raramente), tricomas de 0.3–0.5 mm de compr., com 3 células, aciculares, uniseriados; *face abaxial* densamente pilosa em toda a fronde, tricomas de 0.2–0.6 mm de compr., com 3 (6) células, aciculares, uniseriados; *raque e raquíola* densamente pilosas, tricomas com 0.2–0.8 mm de compr., com escamas mais estreitas que as caulinares e microescamas uniseriadas, castanho-escuras, tortuosas e adpressas; *venação* livre, 3-furcada. *Frondes férteis* 36–54 (77) cm de compr., ovais, 3-pinadas; *pinas*, 6–22 x 4–12 cm, ovais a deltóides, base truncada, ápice agudo a cuneado; *pínulas* 1.5–3.5 (6) x (0.2) 0.8–3.5 cm, deltóides ou lineares distalmente, base truncada a arredondada ápice agudo a arredondado; com paráfises conspicuamente ramificadas; *soros* cenosoros; esporos (41) 46–54 (60) x (31) 33–39 (46), exósporo liso e perisporo com dobras infladas. $2x = 82$.

Materiais adicionais examinados. BRASIL. RIO DE JANEIRO: Guanabara, Estrada do Sumaré, [22°54'16"S, 43°10'37"W], 700 m, 10 Oct 1961, *Pabst et al.* 6772 (HB); Itatiaia, Maromba, [22°29'46"S, 44°33'48"W], 1050 m, 30 Jan 1950, *Brade* 20214 (NY, UPCB); Parque Nacional do Itatiaia, trilha para a Cachoeira Itaporani, 22°25'42"S, 44°37'10"W, 1150 m, 09 Jan 2008, *Labiak et al.* 4387 (NY, UPCB), Trilha para os Três Picos, 22°26'07"S,

44°36'28"W, 1084 m, 09 Feb 2013, *Canestraro, B. K. & F. B. Matos 502* (UPCB), 22°25'54"S, 44°36'21"W, 1313 m, 09 Feb 2013, *Canestraro, B. K. & F. B. Matos 503* (UPCB); Serra do Taquaral, [22°29'46"S, 44°33'48"W], 18 Feb 1945, *Brade 17464* (HB, NY); Nova Friburgo, São Pedro, Serra de Macaé, [22°16'55"S, 42°31'52"W], 18 Oct 1977, *Carauta, J. P. P. et al. 2710A* (UPCB); Santa Maria Magdalena, Parque Estadual do Desengano, Pico do Desengano, 21°53'59"S, 41°54'40"W, 24 Aug 2012, *Labiak et al. 5369* (UPCB); Organ Mountains, *Rose, J. N. & P. G. Russell 20790* (NY). **SÃO PAULO:** Bananal, Estação Ecológica de Bananal, Trilha para o Pico do Carneiro, 24°16'39"S, 48°25'09"W, 19 Jun 2003, *Salino et al. 8837* (BHCB); Bocaina, Sertão da Bocaina, casa do Peixe, [22°08'10"S, 48°31'05"W], 580 m, *Pabst 4771* (HB); Cunha, Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Cunha - Indaiá, trilha do Rio Paraibuna, [23°14'45"S, 44°59'36"W], 1060 m, 20 Feb 2013, *Matos, F. B. & C. A. T. Matos 2255* (NY); Cunha, Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo de Cunha, trilha da Casa de Pedra ao Indaiá, 23°14'45"S, 44°59'36"W, 1070 m, 16 Dec 1996, *Salino 2890* (RB); São Luiz do Paraitinga, Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Santa Virgínea, trilha da Pirapitinga, 23°20'16"S, 45°09'00"W, 900–950 m, 29 Oct 2001, *Salino et al. 7685* (BHCB); São Paulo, Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Curucutu, [23°32'51"S, 46°38'10"W], 16 Nov 1997, *Coffani-Nunes, J. V. et al. 195* (SP).

Distribuição e Ecologia.—Endêmica do Brasil (Rio de Janeiro e São Paulo) (Fig. 18). Ocorre no interior de florestas úmidas e entre 900 e 1300 m.

Polybotrya tomentosa apresenta os tricomas das faces abaxial e adaxial recobrendo toda a lâmina (0.2–0.6 mm e 3–6 células). Esta espécie é caracterizada também pelas escamas castanho-avermelhadas, patentes, concolores e com a margem denticulada (Fig. 12 C, D) e paráfises ramificadas (Fig. 19). *Polybotrya tomentosa* foi considerada sinônimo de *P. speciosa* por Moran (1987). No entanto, esta pode ser distinguida de *P. speciosa* por apresentar tricomas em toda face abaxial, enquanto *P. speciosa* apresenta tricomas apenas sobre as nervuras ou sulcos da folha (ver comentários de *P. speciosa*) (Fig. 17).

A exsicata *Canestraro, B. K. et al. 496* (UPCB), coletada em uma localidade no PARNA Itatiaia, provavelmente represente um híbrido. Esta espécie pode ser resultante da combinação dos parentais *Polybotrya pilosa* × *P. tomentosa*, pois ambas ocorrem no local. No entanto o híbrido expressa apenas as características de *P. tomentosa*. A confirmação de hibridação é possível através dos esporos abortados, que são irregulares e sem formato definido e das duas frondes férteis que são anormais (uma com tamanho reduzido e outra intermediária e intercalada com tecido fotossintetizante).

Conservação.—Segundo os critérios de distribuição geográfica altamente fragmentada e restrita (apenas na Serra do Mar) e ocorrência em poucas localidades (menos que 10), *Polybotrya tomentosa* foi classificada como Vulnerável (VU) (IUCN, 2001).



FIG. 18. Distribuição geográfica de *Polybotrya tomentosa*.

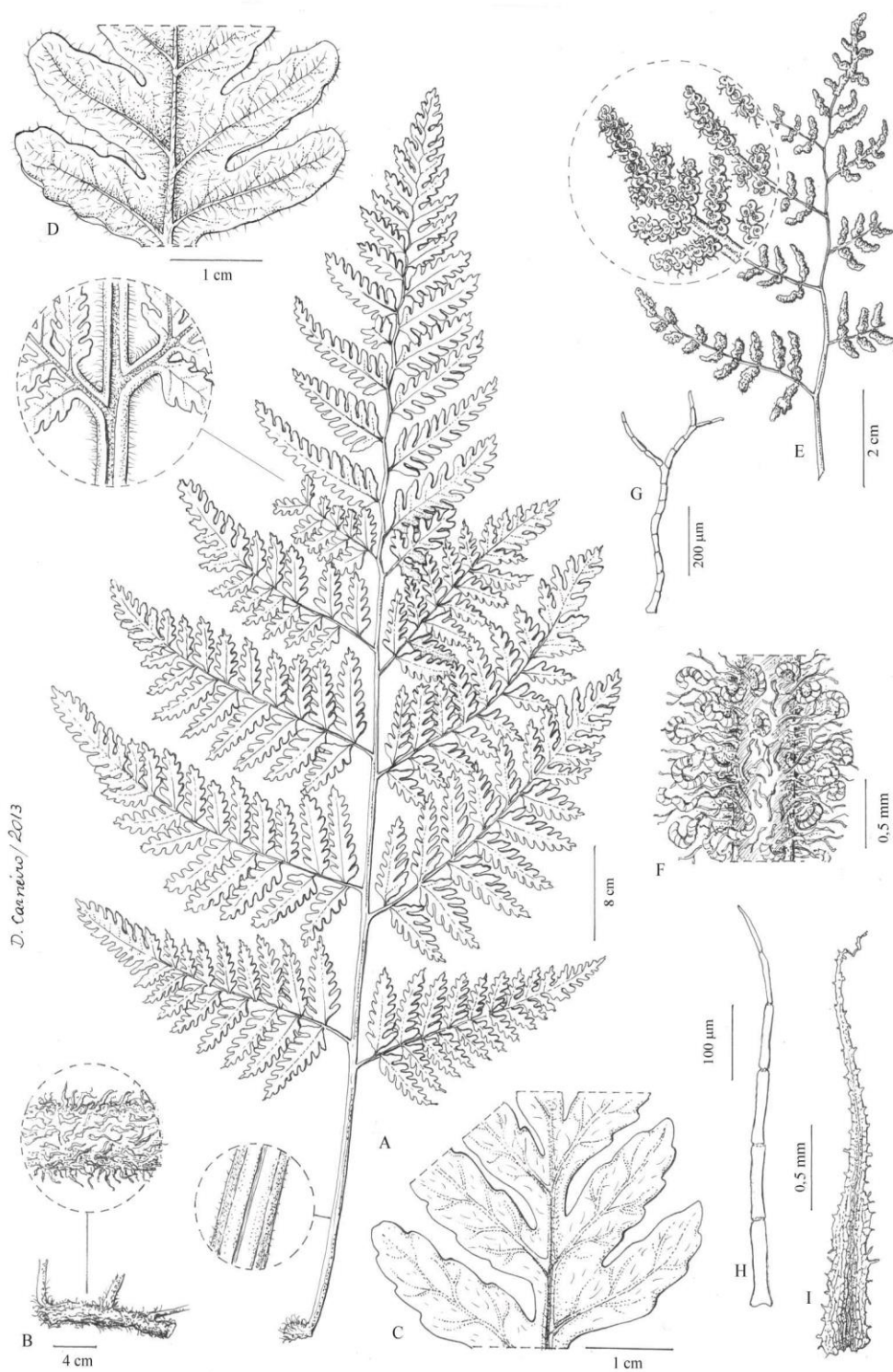


FIG. 19. *Polybotrya tomentosa*. **A.** Fronde estéril. **B.** Disposição das escamas no caule. **C.** Detalhe da face adaxial da pínula. **D.** Detalhe da face abaxial da pínula. **E.** Detalhe dos soros do ápice da fronde fértil. **F.** Detalhe do soro com esporângios e paráfises. **G.** Paráfise. **H.** Tricoma abaxial da lâmina. **I.** Escama caulinar. (B. K. Canestraro & F. B. Matos 502, UPCB).

Referências

- Assis, E. L. M. & P. H. Labiak. 2007. Pteridófitas da borda oeste do Pantanal Sulmatogrossense, Brasil. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.
- Brade, A. C. 1935. Contribuição para a flora do Itatiaia. Filices novae Brasilianae III. Arquivos Instituto de Biologia Vegetal do Rio de Janeiro 1: 224–230.
- _____. 1947. Contribuição para o conhecimento da flora do Estado do Espírito Santo (I Pteridophyta). Rodriguesia 10(21):25–56.
- _____. 1969. Algumas espécies novas do gênero *Polybotrya* da flora do Brasil. Bradea 1(2).
- Câmara, I de G. 2005. Breve história da conservação da Mata Atlântica. In: C. Galindo-Leal & I. de G. Câmara. Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas. Belo Horizonte, Conservação Internacional.
- Canestraro, B. K., R. C. Moran & J. E. Watkins Jr. 2014. Reproductive and physiological ecology of climbing and terrestrial *Polybotrya* (Dryopteridaceae) at the La Selva Biological Station, Costa Rica. International Journal of Plant Sciences 175(4):432–441.
- Fidalgo, O. & V. L. R. Bononi. 1984. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. Manual do Instituto de Botânica no 4, São Paulo.
- Garcia, P. A. & A. Salino. 2008. Dryopteridaceae (Polypodiopsida) do estado de Minas Gerais, Brasil. Lundiana 9 (1): 3–27.
- Hickey, M. & C. King. 2002. The Cambridge Illustrated Glossary of Botanical Terms. Department of Biology, New York University, New York, 205 p.
- Hijmans, R. J., L. Guarino, C. Bussink, P. Mathur, M. Cruz, I. Barrentes, E. Rojas. 2012. DIVA-GIS: A geographic information system for the analysis of species distribution data. Versão 7.5. (<http://www.diva-gis.org>). Systematic Botany, 35(3): 476–486. Acesso em: 11 Mar 2014.
- IBGE. 2004. Mapa da Vegetação do Brasil. Rio de Janeiro. (http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_imprensa.php?id_noticia=169). Acesso em: 24 Jan 2014.
- IUCN. 2001. IUCN Red List Categories and Criteria: Versão 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. (<http://www.iucnredlist.org/technical-documents/red-list-documents>). Acesso em: 3 Mar 2013.
- Johansen, D. A. 1940. Plant microtechnique. New York. McGraw-Hill Book Co. Inc., 523 p.
- Kraus, J. E. & M. Arduin, M. 1997. Manual básico de métodos em morfologia vegetal. Seropédica: EDUR. 198 p.
- Lagomarsino, L. P., A. L. Grusz & R. C. Moran. 2012. Primary hemiepiphytism and gametophyte morphology in *Elaphoglossum amygdalifolium* (Dryopteridaceae). Brittonia 64: 226–235.
- Lellinger, D. B. 2002. A Modern Multilingual Glossary for Taxonomic Pteridology. American Fern Society. 263 p.
- Moran, R. C. 1987. Monograph of the Neotropical fern genus *Polybotrya* (Dryopteridaceae). Illinois Natural History Survey Bulletin, 34: 1–138.
- _____. 1995a. Dryopteridaceae. Pp. 210–224. In: G. Davidse, (ed.), Flora Mesoamericana. Vol. I. Psilotaceae – Salviniaceae. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.

_____. 1995b. The importance of mountains to pteridophytes, with emphasis on Neotropical montane forest. Pp. 359–363 *In*: S. P. Churchill, H. Baslev, E. Forero & J. L. Luteyn, (eds.), Biodiversity and conservation of Neotropical montane forests. New York Botanical Garden Press, New York, USA.

Navarrete, H. & N. Pitman. 2003. *Polybotrya andina*. *In*: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Versão 2012.1. (www.iucnredlist.org). Acesso em: 16 de Jul 2012.

Prado, J. 2007. As Pteridófitas ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo. *In*: M. C. H. Mamede, V. C. Souza, J. Prado, F. Barros, M. das G. L. Wanderley & J. G. Rando. Livro Vermelho das espécies vegetais ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo. São Paulo: Instituto de Botânica, 165 p.

_____. & L.S. Sylvestre. 2010. Samambaias e licófitas. *In*: R. C. Forzza, J. F. Baumgratz, C. E. M. Bicudo, D. Canhos, A. A. Carvalho Jr., A. Costa, D. P. Costa, M. Hopkins, M. P. Leitman, L. G. Lohmann, E. N. Lughadha, L. C. Maia, G. Martinelli, M. Menezes, M. P. Morin, M. Nadruz, A. L. Peixoto, J. R. Pirani, J. Prado, L. P. Queiroz, S. Souza, V. C. Souza, J. R. Stehmann, L. S. Sylvestre, B. M. T. Walter & D. C. Zappi (eds.). Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil. 1 ed. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, v.1, 522-567 p.

_____. 2013. *Polybotrya* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB91122>). Acesso em 12 Out 2013.

Salino, A. & T. E. Almeida. 2009. Pteridófitas. *In*: J. R. Stehmann, R. C. Forzza, A. Salino, M. Sobral, D. P. da Costa & L. H. Y. Kamino. Plantas da Floresta Atlântica. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 516 p.

Salino, A., T. E. Almeida & L. C. N. Melo. 2009. Lista das Pteridófitas – Dryopteridaceae. *In*: J. R. Stehmann, R. C. Forzza, A. Salino, M. Sobral, D. P. da Costa & L. H. Y. Kamino. Plantas da Floresta Atlântica. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 516 p.

Schneider, C. A., W. S. Rasband & K. W. Eliceiri. 2012. "NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis". *Nature Methods* 9, 671–675.

Schuettpelz, E. & K. M. Pryer. 2007. Fern phylogeny inferred from 400 leptosporangiate species and three plastid genes. *Taxon* 56: 1037–1050.

Smith, A. R., K. M. Pryer, E. Schuettpelz, P. Korall, H. Schneider, P. G. Wolf. 2006. A classification for extant ferns. *Taxon* 55:705–731.

Tryon, R. M. & A. F. Tryon. 1982. Ferns and allied plants, with special reference to Tropical America. New York: Springer Verlag. 857 p.

Zuloaga, F. O., O. Morrone, M. J. Belgrano & P. H. Raven. 2008. Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur. Vol 1. 166p.

Lista de exsiccatas

Almeida, T. E. 729 (5)

Amorim, M. A. et al. 1916 (5)

Anderson, W. R. 10152 (8)

Aquije, G. M. de F. V. et al. 293, 349 (1)

Argent, G. C. G. & Richards 6651 (3)

Assis, E. 561 (3)

Assis, E. et al. 825 (1)

Athade, F. P. F. 24 (3)

Athade, F. P. F. et al. 455 (3)

Baber, K. & K; Wesenberg 2 (1)
 Baber, K. et al. 567 (7)
 Bacci, L. & D. F. Lima 85 (2)
 Baptista, L. R. M. et al. s. n. (1)
 Barcia, J. 1105 (2)
 Blanchet, J. S. 2448 (5)
 Bonaldi, R. 225, 395 (1)
 Borgo, M. et al. 2497 (1)
 Boudet Fernandes, H. Q. et al. s. n. (2)
 Bovini, M. G. & F. F. Barbosa 226 (1)
 Bovini, M. G. & L. Giordano 617 (1)
 Brade, A. C. 5302 (1), **5838** (9), 7709 (1); 8061 (7); 9080, 9365 (1); 9682 (6); **9773** (6); **9787** (7);
 9843 (9); **10351** (10); 11204, 12095 (7); 12614, 13482 (1); **14943** (10); **15373** (3); 15906 (6); 16456
 (7); 16533 (1); **16579** (9); 17464 (10); **18224** (2); 19972 (1); 20214 (10); 20733 (6); 21472 (7); 21473,
 s. n. (1); s. n. (6)
 Braga, J. M. A. et al. 869 (1)
 Campos Porto 2638 (6)
 Campos Porto, P. & P. Horta s. n. (5)
 Canestraro, B. K. & C. M. Mynssen 474 (1)
 Canestraro, B. K. et al. 620, 627, 634, 647 (1)
 Canestraro, B. K. & C. M. Mynssen 472 (6); 473 (7)
 Canestraro, B. K. & F. B. Matos 497 (1); 502, 503 (10); 530 (8); 536 (3); 652, 498 (6)
 Canestraro, B. K. & M. Caddah 452–457(9); 458, 459 (1); 493 (7); 657, 658 (9); 659 (6)
 Canestraro, B. K. et al. 185, 404 (1); 490, 492 (5); 625 (7); 635 (2)
 Caranta, J. P. P. 2946 (6)
 Carauta, J. P. P. et al. 2710A (10); 2710B (1)
 Catharino, E. L. M & C. B. J. Jaramillo 499 (1)
 Chamas, C. & R. Ribeiro 120 (2)
 Chamisso, von L. A. **s. n.** (1)
 Coffani-Nunes, J. V. et al. 195 (10)
 Condack, J. P. S. 149 (6)
 Cordeiro, I. et al. 739, 1466 (1)
 Delprete, P. G. et al. 9878 (8)
 Diogo, C. 667 (1)
 Dislich, R 147, 177 (1)
 Dittrich, V. A. O & O. S. Ribas 471, 475 (1)
 Dittrich, V. A. O. & C. O. Jorge 495 (1)
 Dombrowski, L. T. & P. Scherer Neto 11391, 11395, 11458 (1)
 Duarte, A. P. & J. Falcão 3179 (1)
 Duarte, A. P. & E. Pereira 1536 (7); 1537 (1)
 Dusen, P. 6926 (1)
 Engelmann, R. A. 6 (9)
 Engelmann, R. A. & O. Thier 405 (6), 557 (7)
 Engelmann, R. A. et al. 996 (1); 1403 (7)
 Engels, M. A. et al. 552, 988, 1125, 1217, 1568 (1)
 Fernandes, I. et al. 1003 (1)
 Ferneda Rocha, L. C. et al. 156 (1)
 Figueiredo, F. L. & P. A. Garcia 72, 526 (8)
 Figueiredo, F. L. A. J. Da Silva 288 (5)
 Folli, D. A. 1917 (5)
 Forzza, R. C. et al. 4827 (1)
 Frutuoso, L. C. F. et al. 75 (7)
 Gaeden 217 (1)
 Ganthier, H. s. n. (1)

Gardner **1901** (8)
 Gehrt, A. s. n. (9)
 Gerdes 102 (7)
 Glaziou, A. F. M. **2427** (7); **2428** (1)
 Goes, O. C. 86 (6)
 Goes, C. & Dionisio **1086** (7)
 Gonzatti, F. 617 (1)
 Haerchen s. n. (1)
 Handro, O. 1228 (9); 1229, 2228 (1)
 Harley, R. M. et al. 10922 (3)
 Hatschbach, G. 7424, 8144, 10749, 16913 (1); 25118 (3); 25999, 28116, 30365, 32125 (1)
 Hatschbach, G. & J. Lindeman 13522 (1)
 Hatschbach, G. et al. 72717 (1)
 Hirai, R. Y. et al. 634 (6)
 Hoehne, F. C. 28765 (9)
 Hoehne, F. C. & A. Gehrt s.n. (7)
 Irgang, B. et al. (1)
 Izumisawa, C. M. et al. 228 (1)
 Jascone, C. E. & D. V. M. Rodrigues 541 (1)
 Jascone, C. E. & F. C. Lima 636 (1)
 Jascone, C. E. et al. 745 (1); 746 (7)
 Jatobá, L. s. n. (3)
 Kerling, M. s. n. (1)
 Kersten, R. 1497 (1)
 Kirizawa, M. et al. 662, 991 (1)
 Koelhert, R. 1 (1);
 Kollmann, L & A. P. Fontana 8512 (1)
 Kollmann, L. et al. 4782 (1); 5879 (6)
 Korte, A. 5085 (1)
 Kozera, C & O. Kozera 1230 (1)
 Kozera, C. & I. Isernhagen 1459 (1)
 Kozera, C. & M. Borgo 1367 (1)
 Kozera, C. & O. P. Kozera 1206 (1)
 Krause, R. A. & M. Pereira 70, 71, 72 (2)
 Kuhlmann, J. G. s. n. (1)
 Labiak, P. H. 243 (1)
 Labiak, P. H. & N. C. Cáceres 29 (1)
 Labiak, P. H. & R. Goldenberg 3013 (1)
 Labiak, P. H. & F. B. Matos 3952 (1)
 Labiak, P. H. & M. L. B. Paciencia 3595 (1)
 Labiak, P. H. et al. 342 (7); 3128, 3391 (1); 4023, 4044 (2); 4387 (10); 4418 (1); 4514 (9); 4533 (7);
 5171 (1); 5369 (10); 5374 (7); 5386 (7)
 Lima, C. P. & Zimmermann, L. 108 (9)
 Lima, D. F. S. et al. 19 (1)
 Lindeman, J. & M. L. Porto 22.7 (1)
 Lopes, M. S. & M. R. S. Pietrobom 356 (5); 415 (8); 509 (5)
 Lozano, E. D. 962, 973 (3)
 Lucca, Jr. M. et al. 81, 100 (3)
 Luederwaldt, H. 21847 (7); s. n. (1); s. n. (9)
 Lutz, B. 1413 (1)
 Maarten, J. M. et al. 4729 (1); 4802 (7); 4804 (1)
 Macedo, T. S. 78, 201 (5); **1447**, **2682** (4)
 Marquete, R. 2185 (7)
 Matos, F. B. & C. A. T. Matos 2255 (10)

Matos, F. B. & P. B. Schwartzburd 840 (1)
Matos, F. B. & P. H. Labiak 141 (1)
Matos, F. B. et al. 232, 916 (5); **992** (4); 1292 (1); 1604 (1)
Mazziero, F. F. F. & A. Jr. Albiero 1132 (1)
Meirelles, J. et al. 412 (1)
Mello Filho L. E. 1206 (7); 1228 (6)
Mendonça, R.C. Et al 13 (1)
Michelon, C. 1910 (1)
Michelon, C. et al. 1015, 1737 (1)
Miers 1840 (9); s. n. (1)
Müller, F. s. n. (1)
Mynssen, C. M. 87 (5)
Mynssen, C. M. & C. E. Jascone 737 (5)
Mynssen, C. M. & M. G. Bovini 636 (7); 698 (1)
Mynssen, C. M. et al. 247 (7); 1084 (9); 1214 (1); 1328 (6); 1329 (1)
Negrelle, R. R. B. & C. Londero a-537 (1)
Nicolau, S. A. 1492 (1)
Nicolau, S. A. et al. 968 (1)
Nóbrega, G. A. & M. Andrade 73, 91 (3)
Nonato, F. R. et al. 227, 239 (3)
Pabst, G. 4771 (10); 8728 (1); 9010 (9)
Pabst, G. et al. 6772 (10)
Peralta, F. 915 (3)
Pietrobon da Silva, M. R. 1762 (1); 2722 (3)
Pietrobon da Silva, M. R. & C. T. De Lucca 3475 (3)
Pietrobon da Silva, M. R. & I. Fernandes 3132 (3)
Pietrobon da Silva, M. R. et al 2288, 2355, 2410 (3)
Pietrobon, M. R. 4218, 4242, 4333, 4477, 4546 (5); 4812 (8); 5432, 5605 (5)
Pietrobon, M. R. & A. C. P. Santiago 4715, 4791, 4856, 5081 (5)
Pimentel, S. B. & E. A. Lopes 5 (1)
Pivetta 1450 (8)
Prado, J. et al. 534, 923, 1014, 1487 (1); 1638 (3); 1802 (1); 2016, 2250, 2251 (9); 2252 (1); 2254, 2255 (9)
Prance, G. T. & N. T. Silva 59677 (3)
Prance, G. T. et al. 10466 (8)
Reitz & Klein 7295 (1)
Reitz, R. 3082, h151 (1)
Richter, E. s. n. (9)
Rodrigues, Jr. C. E. & Silva, M. R. Da 405, 701 (3)
Rodrigues, L. V. N. 7 (7)
Rose, J. N. & P. G. Russell 20790 (10)
Rozette, R. & V. Vollet 11 (3)
Salino, A. 1683 (5); 1839 (1); 2411 (6); 2890 (10); 6558 (1); 1674, 5944, 9364 (6);
Salino, A. et al. 1499, 5266 (1); 7279 (9); 7346 (1); 7685 (10); 7724 (9); 7825 (7); 8837 (10); 9376 (1); 10048 (6); 10053 (5); 10056 (1); 10713 (8); 11245 (1); 11540 (3); 14029 (1); 14080 (2); 14087 (6)
Sampaio, A. J. de 2457 (1)
Sant'Ana, S. C. et al. 784 (5)
Santiago, A. et al. 1285 (5)
Schwartzburd, P. B. & T. Takeuchi 567, 568 (1)
Schwartzburd, P. B. et al. 722, 1574 (1)
Senna, R. M. s. n. (1)
Silva, A. C. et al. s. n. (8), 191 (1); 408, 423, 496, 503 (9); 533 (1)
Silva, J. & T. Knack s. n. (1)
Silva, J. M. et al. 2690 (1)

Silva, M. R. da 226, 768, 904, 996, 1397, 1414, 1465, 1483, 1497
Silva, M. R. da & C. A. Nobile 1100, 1123 (3);
Silva, S. M. & R. M. Britez s. n. (1)
Silva, S. M. et al. s. n. (1)
Smidt, E. C. 177 (1)
Souza, F. S. et al. 274, 1314 (5)
Swartsburd, P. B. et al. 1150 (1)
Sylvestre, L. et al. 458 (7); 406, 815, 1567 (1)
Tessman, G. 465 (1)
Thomas, W. W. et al. 11974 (5)
Vervloet, R. R. et al. 1547, 1811 (2); 1917 (6)
Viana, P. L. 787 (5);
Vidal, J. II - 55 (952) (1);
Vital, D. M. s. n. (1);
Wacket, M. s. n. (1);
Windisch, P. G. & W. Oliveira 6363 (3)
Windisch, R. W. 4269 (3)
Windisch, R. W. & A. Ghillany 231 (1); 592 (9)
Yano, O. & M. P. Marcelli 21029 (1)
Ziffer Berger, J. 701 (1)

CAPÍTULO 2:

Aspectos Biológicos de *Polybotrya* (Dryopteridaceae) na Floresta Atlântica do Brasil

BIANCA KALINOWSKI CANESTRARO

Universidade Federal do Paraná, Depto. de Botânica, C.P. 19031, 81531-980, Curitiba,
PR, Brazil, e-mail: bianca.kc90@gmail.com

PAULO HENRIQUE LABIAK

Universidade Federal do Paraná, Depto. de Botânica, C.P. 19031, 81531-980, Curitiba,
PR, Brazil, e-mail: plabiak@ufpr.br

JAMES EDWARD WATKINS JR.

Colgate University, Dept. of Biology, 13 Oak Drive, Hamilton, New York 13346, USA,
e-mail: jwatkins@mail.colgate.edu

RESUMO.—A evolução do hábito tem sido alvo de vários estudos recentes para diversos grupos de plantas. Algumas hipóteses sugerem que a transição entre os hábitos terrícola e epifítico teria sido favorecida pela existência de um hábito hemiepifítico intermediário. Hemiepífitas são plantas que utilizam-se de um forófito para seu suporte, sendo epífitas em uma fase da vida. Apresentamos aqui um estudo biológico sobre o gênero *Polybotrya*, cujas espécies apresentam um hábito tipicamente escandente, por vezes tratado como hemiepífita. Para tanto, foi realizada uma cuidadosa investigação em campo e foi avaliada a ecologia de gametófitos e esporófitos jovens de *Polybotrya cylindrica*. Além deste aspecto, foram também realizados estudos sobre a morfologia dos gametófitos das diversas espécies presentes na Floresta Atlântica, por meio de cultivo de esporos em laboratório. Outro aspecto investigado foi se existem diferenças nas funções e na estrutura das raízes terrestres e aéreas. Os resultados indicam que os gametófitos desta espécie localizam-se principalmente no solo e, em menor proporção, em galhos caídos ou em rochas. A partir destes locais, os esporófitos desenvolvem-se por meio de um contínuo crescimento de seus caules reptantes, até atingir um forófito, tornando-se então escandentes e produzindo frondes férteis. Quanto aos gametófitos em cultivo, 112 esporos de nove espécies de *Polybotrya* germinaram. A germinação é tipo-*Vittaria* e o desenvolvimento do protalo pode ser tipo-*Adiantum*, que é glabro, ou tipo-*Aspidium*, que apresenta tricomas unicelulares e glandulares. De uma forma geral a morfologia dos gametófitos é bastante plástica, indicando que seu uso taxonômico a nível específico é limitado. O sistema anteridiogênico foi identificado pela primeira vez em laboratório para o gênero. Foi documentado anatomicamente e funcionalmente o dimorfismo radicular. Concluímos que as raízes terrestres absorvem nutrientes, enquanto as aéreas possivelmente tem apenas a função de fixação no forófito.

PALAVRAS-CHAVE. —Anteridiogênio, dimorfismo radicular, gametófitos, hábito escandente, samambaias.

ABSTRACT.—The evolution of the habit has been the object of several recent studies for various groups of plants. Some hypotheses suggest that the transition between terrestrial and epiphytic habits would have been favored by the existence of an intermediate hemiepiphytic habit. Hemiepiphytes are plants that use phorophytes for support and are epiphytes in one phase of life. This work presents a biological study on the genus *Polybotrya*, whose species typically exhibit a climbing habit, sometimes treated as hemiepiphyte. Specifically, we completed a detailed field investigation of *Polybotrya cylindrica* and evaluated the ecology of gametophytes and sporelings. Studies of gametophyte morphology were also performed for nine species in the Atlantic Forest through laboratory spores cultivation. Another aspect investigated was whether there are functional and structural differences between terrestrial and clasping roots. The results indicate that the gametophytes of this species are mainly located in the soil and, in a lower proportion, in rock or rotting branches. The sporophytes start growing from these locations and develop through continuous elongation of their climbing stems, until they reach a phorophyte, and become scandent later producing fertile fronds. Regarding to gametophytes, 112 spores of nine species of *Polybotrya* germinated. Germination is of the *Vittaria*-type and the prothallial development can be *Adiantum*-type, which is glabrous, or *Aspidium*-type, that has unicellular glandular hairs. In general, gametophyte morphology is quite plastic, indicating that its use for taxonomy at species level is limited. We identified the antheridiogen system for the first time in the laboratory for the genus. We also documented anatomical and functional root dimorphism, concluding that the terrestrial roots absorb nutrients, and the clasping roots possibly only attaches to the phorophyte.

KEY-WORDS.—Antheridiogen, climbing habit, ferns, gametophytes, root dimorphism.

1. INTRODUÇÃO

Polybotrya Willd. é um gênero de samambaias neotropicais pertencente à família Dryopteridaceae Herter, com cerca de 35 espécies (Moran, 1987). A maioria das espécies possui caule longo-reptante e a literatura cita tanto o termo escandente (Tryon & Tryon, 1982; Young & León, 1991), quanto hemiepífita (como Moran, 1987; Prado, 2013) para descrever o hábito geral destas plantas. No entanto, informações precisas sobre o hábito do gênero são praticamente inexistentes, principalmente por não se saber exatamente em que tipo de substrato estas plantas iniciam seu desenvolvimento. Acredita-se que plantas escandentes (Tsutsumi & Kato, 2006) e hemiepífitas podem representar hábitos evolutivamente intermediários entre os hábitos estritamente terrestre e epifítico, e a sua importância na diversificação das famílias de samambaias tem recebido uma especial atenção nos últimos anos (Nitta & Epps, 2009; Moran *et al.*, 2010). Por outro lado, há a hipótese de que o hemiepifitismo pode ter se originado a partir de um processo independente de evolução, não representando, necessariamente, uma transição entre os hábitos terrícola e epifítico (Dubuisson *et al.*, 2003; Hennequin *et al.*, 2008).

Benzing (1990) definiu hemiepífitas como plantas que mantêm a conexão vascular com o solo em alguma fase da vida, subdividindo-as em hemiepífitas primárias e secundárias. As primárias germinam no forófito e, em seguida, as raízes alimentadoras atingem o solo, com a porção caulinar desenvolvendo-se mais vigorosamente em direção à luz. De maneira oposta, as hemiepífitas secundárias iniciam a vida enraizadas no solo, próximas ao forófito. Ao encontrarem um forófito e nele se fixarem, a porção mais basal do caule e da raiz destas plantas se degenera, perdendo assim o contato com o solo. Logo, o hábito epífito pode ocorrer primeiramente (hemiepífitas primárias) ou secundariamente (hemiepífitas secundárias), dependendo do local de origem das plantas. Entretanto, vale ressaltar que nem sempre é fácil distinguir uma planta escandente de uma hemiepífitas secundária quando o caule se encontra ancorado no solo (Tsutsumi & Kato, 2006). Acredita-se ainda que o hemiepifitismo secundário seja raro em samambaias e possivelmente superestimado (Watkins, comun. pess.). Em oposição, plantas escandente são trepadeiras com crescimento ascendente que necessitam de um suporte para se fixar. Os indivíduos não se desligam do solo e produzem raízes aéreas adventíceas (Moffett, 2000).

Um outro aspecto importante a se considerar são os diferentes tipos de raízes que existem em algumas plantas escandentes. Em *Polybotrya*, as espécies escandentes apresentam dimorfismo radicular, dependendo da posição onde estas raízes ocorrem ao longo do caule. As raízes terrestres (alimentadoras) são longas, ramificadas e estão em permanente contato com o solo, sendo as responsáveis pela nutrição do esporófito. Na porção aérea do caule, que fica aderida ao forófito, desenvolvem-se as raízes fixadoras, que medem até 3 cm, são adesivas e não ramificadas (Moran, 1987; Tsutsumi & Kato, 2006; Lagomarsino *et al.*, 2012; Canestraro *et al.*, 2014). Ainda não se sabe ao certo se as raízes aéreas desempenham apenas a função de suporte do caule de *Polybotrya* ao forófito, ou se essas poderiam também absorver água e nutrientes (Canestraro *et al.*, 2014) e esta questão é abordada no presente estudo.

Neste contexto, o estudo do local da germinação do esporo, do estabelecimento do gametófito e do recrutamento do esporófito é fundamental para o reconhecimento do real hábito de *Polybotrya* e, conseqüentemente, qual o seu papel em termos de evolução dentro do gênero e dos grupos a ele relacionados. Para as poucas espécies de *Polybotrya* estudadas, evidências em campo sugerem que os gametófitos formam-se no solo ou em

troncos caídos e em decomposição, e apenas alguns indivíduos sobem no forófito, para então atingir a maturidade (Young & León, 1991; Canestraro *et al.*, 2014). No entanto ainda não existem estudos sobre a ecologia do desenvolvimento para as espécies brasileiras de *Polybotrya*. Trabalhos enfocando detalhadamente a morfologia dos gametófitos são relativamente escassos tanto para Dryopteridaceae (Atkinson & Stokey, 1964; Nayar & Kaur, 1971) quanto para *Polybotrya* (Canestraro *et al.*, 2014).

O gametófito das samambaias é uma entidade autotrófica de crescimento livre que possui formato, padrão de crescimento, estrutura e forma de reprodução definidas de acordo com cada espécie. Em comparação com o esporófito, o gametófito é mais reduzido, inteiro, talóide e suporta apenas os órgãos sexuais, que são os arquegônios e os anterídios (Nayar & Kaur, 1971). Samambaias terrestres geralmente apresentam gametófitos sazonais e cordiformes, em decorrência da instabilidade ambiental. Por outro lado, samambaias epífitas e grupos mais basais produzem protalos perenes em forma de fita ou filamentosos (Watkins *et al.*, 2007, Farrar *et al.*, 2008). É importante ressaltar que toda samambaia e licófito, independentemente de ser capaz de reproduzir-se assexuadamente, precisa iniciar seu desenvolvimento como um gametófito (Nayar & Kaur, 1971; Watkins & Cardelús, 2012). Esta fase de vida pode ser útil também em estudos taxonômicos, fornecendo caracteres para a delimitação de táxons (Atkinson & Stokey, 1964).

Nayar & Kaur (1971) descreveram duas categorias de germinação de esporos em samambaias homosporadas, a polar e a equatorial. Dentro da equatorial estão três modelos, o tipo-*Anemia*, o tipo-*Osmunda* e o tipo-*Vittaria*. O último é o mais frequente e consiste na formação de uma parede paralela ao plano equatorial do esporo e no alongamento do rizóide e do talo paralelos ao eixo polar do esporo. Os mesmos autores reconheceram sete padrões de desenvolvimento de gametófitos. Um desses é o tipo-*Aspidium*, caracterizado por apresentar tricomas papiláceos, unicelulares, glandulares e secretores no talo e na margem do protalo. O tipo-*Adiantum* não apresenta tricomas. A morfologia gametofítica de ambos os padrões é cordiforme-talóide, de forma achatada e simétrica, com alas amplas e semicirculares, uma célula de espessura e largura maior que o comprimento. Estes tipos de gametófitos são encontrados na subfamília Dryopteridoideae, sendo o tipo-*Aspidium* o mais frequente (*sensu* Nayar & Kaur, 1971).

Com relação ao sexo, esporos de samambaias podem gerar gametófitos arquegoniados ou anteridiados separadamente (dioicos), ou com arquegônios e anterídios presentes em um único indivíduo (monóicos) – sendo o primeiro a forma mais comumente encontrada entre as samambaias (Sharpe *et al.*, 2010). A maioria das espécies realiza fecundação cruzada, garantindo deste modo, uma variabilidade genética maior entre suas populações. Por outro lado, se o gametófito apresenta anterídios e arquegônios funcionais simultaneamente, pode ocorrer a auto-fecundação, favorecendo assim a dispersão a longas distâncias da espécie, pois um único esporo estaria apto a formar uma nova população (Sharpe *et al.*, 2010; Sharpe & Mehlreter, 2010).

Gametófitos arquegoniados são capazes de induzir a diferenciação sexual de indivíduos próximos em anteridiados por meio da secreção de substâncias hormonais chamadas de anteridiogênios (Miller, 1968; Scheneller, 2008; Vázquez-Pérez, 2012). Formam-se, assim, populações de gametófitos compostas por poucos indivíduos grandes e arquegoniados e numerosos indivíduos pequenos, irregulares e anteridiados (Hamilton & Lloyd, 1991; Scheneller, 2008) o que, em termos evolutivos, promove a fecundação cruzada e aumenta a diversidade genotípica das espécies (Scheller, 2008). Para *Polybotrya*, em particular, anteridiogênios foram descobertos recentemente *in situ* e pela primeira vez (Canestraro *et al.*, 2014).

Assim, *Polybotrya* apresenta uma série de características reprodutivas e ecológicas que o tornam um modelo ideal para se compreender a evolução do hábito nas samambaias, analisar a função dos diferentes tipos de raízes caulinares e descrever a morfologia gametofítica dessas plantas, uma vez que a biologia de *Polybotrya* é ainda pouco conhecida (Tryon & Tryon, 1982; Moran, 1987; Young & León, 1991; Canestraro *et al.*, 2014). O foco deste trabalho é um grupo de nove espécies ocorrentes na Floresta Atlântica brasileira, sendo que a maioria é endêmica do bioma (*P. cylindrica* Kaulf., *P. espiritosantensis* Brade, *P. pilosa* Brade, *P. semipinnata* Fée, *P. speciosa* Schott, *P. tomentosa* Brade e *P. sp1* são endêmicas, enquanto *P. goyazensis* Brade e *P. sorbifolia* Kuhn tem distribuição mais ampla) (Prado, 2013; Moran, 1987; vouchers em Tab. 1; vide capítulo 1.).

Considerando os aspectos apresentados, o presente estudo visa determinar o hábito de crescimento das espécies por meio da determinação do local de origem dos gametófitos e do recrutamento de esporófitos para *Polybotrya cylindrica*, descrever a

morfologia dos gametófitos das espécies da Floresta Atlântica através do cultivo de esporos, bem como investigar se existem diferenças funcionais entre as raízes aéreas e terrestres, utilizando *P. cylindrica* como modelo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Avaliação do hábito em Polybotrya.—Para determinar o hábito inicial de *Polybotrya* foram realizadas coletas *in situ*, com o objetivo de estabelecer o local de germinação dos esporos. O estudo baseou-se também na observação das plantas em campo. Para isto, optou-se por analisar *Polybotrya cylindrica*, uma espécie comum, acessível e amplamente distribuída ao longo da Floresta Atlântica. Os gametófitos e esporófitos juvenis foram coletados na Estrada da Graciosa, município de Morretes, PR e no município de Parati, RJ (25°21'27"S, 48°53'13"W e 23°19'27"S, 44°42'48"W respectivamente), ambos na Serra do Mar. Os indivíduos foram coletados em diferentes substratos (em solo exposto, galhos em decomposição no chão, rochas, base de angiospermas e na base de *Alsophila sternbergii* (Sternb.) D. S. Conant, uma samambaia arborescente), em seguida foram depositados em microtubos e analisados em microscópio estereoscópico (Leica MZ6). Foram considerados apenas gametófitos do tipo-*Aspidium*, tomando como base um estudo morfológico realizado para *Polybotrya* (Canestraro *et al.*, 2014) e para Dryopteridaceae (Nayar & Kaur, 1971). A identificação dos gametófitos foi possível através da busca de indivíduos em diferentes fases de desenvolvimento: a partir de esporófitos juvenis similares à *P. cylindrica*, seguido de esporófitos recém formados e fixados ao gametófito e, por fim, gametófitos não fecundados (Canestraro *et al.*, 2014). Foram montadas lâminas semipermanentes para observação em microscópio Olympus BX40 e as imagens foram obtidas com câmera acoplada Olympus DP71.

Estudos em laboratório.—Foram coletadas frondes férteis frescas em campo e mantidas em sacos plásticos individualizados até o cultivo dos esporos (cerca de sete meses). As espécies coletadas foram *Polybotrya cylindrica*, *P. espiritosantensis*, *P. goyazensis*, *P. semipinnata*, *P. sorbifolia*, *P. speciosa* e *P. sp1*. Em geral foram utilizados os esporos frescos, com exceção de *P. pilosa* e de *P. tomentosa* que foram retirados de exsicata. Os materiais-testemunho estão depositados no herbário UPCB e no RB (Tab. 1).

Para o estudo dos gametófitos foi realizado o cultivo de esporos em *pellets* de turfa (Jiffy 7 Peat Soil Pellets) hidratados com água esterilizada. Após esterilizados em micro-ondas (potência alta por 15 minutos), os substratos foram distribuídos igualmente entre 18 placas de petri e os esporos foram colocados para germinar, sem controle de densidade. Das 18 placas, nove (um indivíduo por espécie) foram mantidas em uma caixa com tampa transparente, sobre a qual foi colocado um tecido com orifícios para reduzir a radiação luminosa. Sobre a caixa foi posicionada uma lâmpada fluorescente de amplo espectro (Golden) (15 W e 6500 K) por um fotoperíodo de 12h. As placas restantes permaneceram sob luz natural no parapeito de uma janela à meia sombra. Não houve controle de temperatura em ambos cultivos. Foram realizadas regas ocasionalmente para manter o substrato úmido, com auxílio de uma pipeta ou borrifador.

Quando os gametófitos atingiram a maturidade sexual, estes foram retirados do substrato, limpos em água, e montados em lâminas semipermanentes com gelatina glicerizada (Kaiser, 1880, *apud* Kraus & Arduin, 1997). As lâminas foram observadas em microscópio Olympus BX40 e as imagens foram obtidas com câmera acoplada Olympus DP71. O comprimento dos tricomas marginais dos gametófitos foi mensurado no programa ImageJ (Schneider *et al.*, 2012).

Fisiologia radicular.—Foi realizado um experimento em campo para avaliar a função da raiz aérea (raiz fixadora) em *Polybotrya cylindrica*. Este método consistiu basicamente na imersão de parte das raízes aéreas e terrestres em corante, sem interromper o contato com o caule, para verificar se o sistema vascular absorve a tinta. Para isso, as raízes aéreas foram cuidadosamente dasafixadas do forófito e as terrestres foram retiradas do solo e posicionadas em microtubos contendo o corante Violeta Genciana 1% (ADV). No caso das raízes aéreas, os microtubos foram fixados ao forófito com fita adesiva. Foram utilizados cinco microtubos nas raízes aéreas e um microtubo para a raiz terrestre. Após seis dias, os tubos foram retirados e as raízes aéreas e terrestres foram coletadas, considerando as raízes com corante e as raízes normais (controle). As amostras foram então seccionadas a mão livre em laboratório para a confecção de lâminas semipermanentes a fim de verificar a presença ou ausência de corante na estrutura, mais especificamente no cilindro vascular central.

3. RESULTADOS

Avaliação do hábito em Polybotrya.—Foram coletados cerca de 60 gametófitos e esporófitos juvenis durante as fases de campo e em diferentes substratos. A maioria dos indivíduos encontrados estava principalmente no solo exposto, assim como na rocha e em galhos em decomposição no chão. Além destes, alguns gametófitos e esporófitos juvenis foram encontrados sobre troncos de *Alsophila sternbergii*. Esses esporófitos epífitos tinham os caules cobertos pelas raízes de *A. sternbergii*, deste modo, raros indivíduos cresceram e atingiram o solo, como hemiepífitas primárias. Não foram observados indivíduos epífitos ou hemiepífitos férteis.

Estudos em laboratório.—No total, esporos de 112 indivíduos germinaram. As espécies cujos esporos germinaram foram *Polybotrya cylindrica*, *P. espiritosantensis*, *P. goyazensis*, *P. pilosa*, *P. semipinnata*, *P. sorbifolia*, *P. speciosa* e *P. sp1*. Os esporos de *P. tomentosa* não germinaram (Tab. 1).

Em geral, o tempo de germinação dos esporos foi relativamente longo para todas as espécies, considerando que o período médio para formação da fase laminar foi de 100 dias (Tab. 1). O início da fase laminar foi mais rápido em luz natural (57 dias) que em luz artificial (80 dias). Em ambos os tratamentos *Polybotrya cylindrica* foi a espécie com a mais rápida taxa de germinação (57 dias). Em contraste, *Polybotrya pilosa* apresentou o tempo de formação da lâmina do protalo mais longo (172 dias). *Polybotrya semipinnata* obteve o maior número de gametófitos por placa (40 indivíduos). Apenas *P. sorbifolia* (luz artificial) formou esporófitos, cerca de 214 dias após o cultivo.

A morfologia do gametófito adulto da maioria das espécies é cordiforme ou cordiforme-talóide, com alas amplas. A superfície do talo e a margem da maioria das espécies são cobertas por tricomas unicelulares, capitados e glandulares secretores (Fig. 1J–L). A germinação é tipo-*Vittaria* (Fig. 1A) e o desenvolvimento do protalo pode apresentar dois padrões: tipo-*Aspidium* para gametófitos pilosos (com tricomas glandulares) (Fig. 1B, C) ou tipo-*Adiantum* para gametófitos glabros (Fig. 1D) (*sensu* Nayar & Kaur, 1971). Os rizóides são aclorofilados, hialinos ou castanhos.

O grau de pubescência e o comprimento dos tricomas variaram entre as espécies (Fig. 1B–D, J–L). Dentre os 112 gametófitos, 38 são glabros e 73 são pilosos (6 são esparsos, 3 são moderados e 64 são densamente pilosos). Os indivíduos de *Polybotrya sp1* apresentaram homogeneidade morfológica, sendo densamente pilosos com

comprimento médio dos tricomas de cerca de 34 μm (Fig. 1C). Os gametófitos de *Polybotrya pilosa* são densamente cobertos por tricomas longos de 42 μm (Fig. 1L). Os gametófitos de *P. semipinnata* e *P. speciosa*, em geral, são pilosos e os tricomas medem ca. de 25 μm . As espécies *P. cylindrica* (Fig. 1D), *P. espiritosantensis*, *P. goyazensis*, *P. semipinnata* e *P. sorbifolia* obtiveram graus de pilosidade variáveis. Notavelmente, alguns gametófitos de *P. espiritosantensis* mostraram-se pilosos apenas na maturidade do gametófito, ou seja, os tricomas foram adquiridos quando ficaram férteis e perdidos ao se tornarem senescentes (Fig. 1B).

Contudo, foi constatada uma relação direta da pilosidade entre gametófitos e esporófitos das seguinte espécies. Gametófitos de *Polybotrya* sp1 são densamente cobertos por tricomas curtos (34 μm), assim como o esporófito (0.6 mm). Gametófitos de *P. pilosa* tem tricomas longos (42 μm) (Fig. 1L) e, do mesmo modo, as frondes tem tricomas de 1.5 mm (Tab. 1; vide capítulo 1).

Em termos reprodutivos, os gametófitos podem ser tanto unisexuados quanto bissexuados (Tab. 1). Os órgãos sexuais são semelhantes aos encontrados na maioria das samambaias leptoesporangiadas derivadas (Fig. 1I). De uma forma geral os gametófitos anteridiados foram mais frequentes (55), seguidos pelos arquegoniados (25), e bissexuados (20). Apenas em 12 gametófitos não foram observadas gametângios. (Tab. 1). Populações de gametófitos pequenos, anteridiados e cordiforme-talóides ou irregulares foram encontrados em maior número que arquegoniados nas culturas de *P. semipinnata* e *P. speciosa* (Fig. 1E, G), o que sugere que o sistema anteridiogênico pode estar agindo nos meios.

Alguns indivíduos com numerosos dias de cultivo (240 dias) apresentaram proliferações laterais em formato cordiforme ou ramificações irregulares, por vezes portando anterídios (*P. cylindrica* e *P. speciosa* ambas em luz natural) (Fig. 1F).

Fisiologia radicular.—O experimento relativo ao tingimento das raízes indicou que o corante foi absorvido apenas pelos traqueídes das raízes terrestres (alimentadoras), mas não pelas raízes aéreas (fixadoras) (Fig. 2).

Os cortes anatômicos revelaram que a raiz terrestre possui uma camada epidérmica, córtex pluriestratificado, de uma a sete camadas de esclerênquima, endoderme com estrias de Caspary e cilindro vascular central (Fig. 2B, E, G). A raiz aérea possui anatomia similar à terrestre, no entanto apresenta numerosos tricomas castanho-

claros que ficam aderidos ao substrato (Fig. 2A), menor número de camadas de esclerênquima e de parênquima cortical e pode ser mais estreita (Fig. 2D, F). A raiz terrestre também apresenta os tricomas, mas em geral apenas nas partes jovens da raiz.



FIG 1. Gametófitos de *Polybotrya* (A) Gametófitos juvenis de *Polybotrya semipinnata*, art. (B) Gametófito densamente piloso (tipo-*Aspidium*) de *P. espiritosantensis*, art. (C) Gametófito piloso (tipo-*Aspidium*) de *P. sp1*, art. (D) Gametófito glabro (tipo-*Adiantum*) de *P. cylindrica*, nat. (E) Indivíduo anteridiado e cordiforme-talóide de *P. espiritosantensis*, nat. (F) Proliferações cordiformes marginais em *P. speciosa*, nat. (G) Sistema anteridiogênico em uma população de gametófitos de *P. semipinnata*, art. (H) Arquegônios ao centro de *P. espiritosantensis*, nat. (I) Arquegônio (Ar) e anterídios (An) em *P. sorbifolia*, nat. J-L, Tricomas marginais unicelulares glandulares e secretores. (J-K) *P. speciosa*, nat. (L) *P. pilosa*, art. Luz natural (nat) e luz artificial (art).

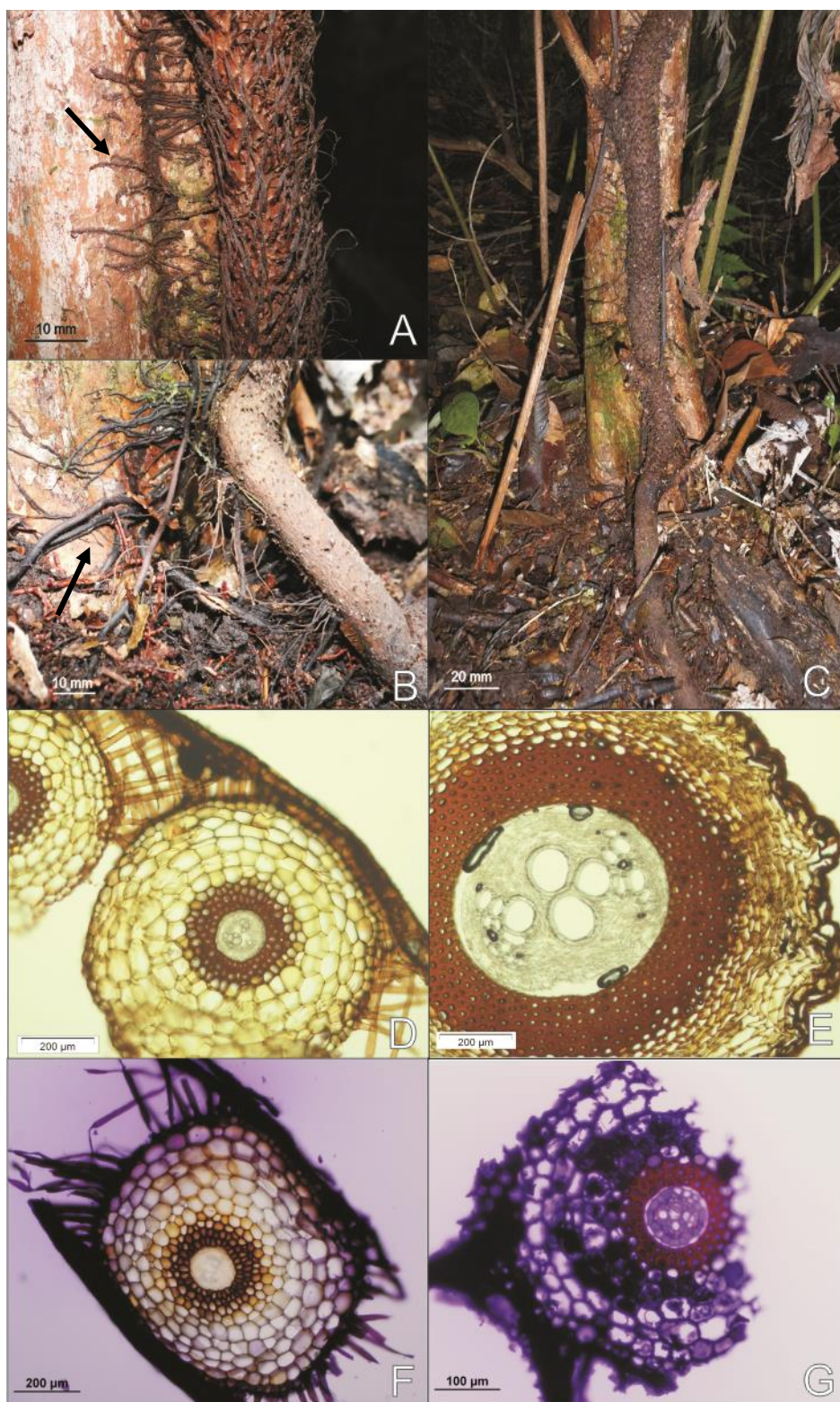


FIG. 2. Anatomia e morfologia das diferentes raízes e forma de crescimento caular de *Polybotrya cylindrica*. (A) Raízes aéreas (esquerda). (B) Raízes terrestres (esquerda). (C) Caule escandente. D-G, Secções transversais de raízes provenientes do experimento com tintura; cilindro vascular no centro das secções. (D) Raíz aérea controle. (E) Raíz terrestre controle. (F) Raíz aérea corada com Violeta Genciana, corante ausente do cilindro vascular. (G) Raíz terrestre com Violeta Genciana, corante presente no cilindro vascular.

4. DISCUSSÃO

Avaliação do hábito em Polybotrya.—Estudos em campo com *Polybotrya cylindrica* revelaram que os esporos germinam e os gametófitos iniciam o desenvolvimento no solo (preferencialmente), em galhos em decomposição ou em rochas, no sub-bosque da floresta. Foram observados vários indivíduos que mantiveram-se apenas como terrestres, sem se aderir a um forófito e estabelecer contato com o mesmo. Estes indivíduos podem permanecer satisfatoriamente nesta condição, mas raramente produzem frondes férteis. Por outro lado, os indivíduos que estabeleceram contato com um forófito tornaram-se escandentes e produziram frondes maiores e/ou férteis (Fig. 2C). No entanto, a conexão com o solo era sempre mantida. Este esquema também foi observado por Tryon & Tryon (1982); Moran (1987), Young & León (1991), Tsutsumi & Kato (2006), Canestraro *et al.* (2014).

Alguns gametófitos e esporófitos jovens de *Polybotrya cylindrica* foram encontrados no tronco de samambaias arborescentes, assim como observado por Canestraro *et al.* (2014) para *Polybotrya* da Costa Rica. Em geral, certas samambaias arborescentes apresentam epífitas acidentais em seus troncos devido ao substrato distinto e com acúmulo de matéria orgânica oferecido pela samambaia arborescente (Klaus Mehltreter, comun. pess.). No entanto a sobrevivência das hospedeiras é reduzida em decorrência do contínuo crescimento de raízes adventícias do caule dessas samambaias arborescentes, deste modo sufocando as epífitas. Como a quantidade de gametófitos epífitos e esporófitos juvenis hemiepífitos primários foi significativamente baixa quando comparada com outros hábitos, acredita-se que o epifitismo e hemiepifitismo em *Polybotrya cylindrica* sejam acidentais e favorecidos pelo substrato encontrado em alguns forófitos, como é o caso de *A. sternbergii*. Com base nestas observações, o termo mais adequado para designar o hábito preferencial de *Polybotrya* da Floresta Atlântica brasileira é o “escandente” (exceto *P. sorbifolia*), como já sugerido por alguns autores (Tryon & Tryon, 1982; Moffett, 2000; Lellinger, 2002).

Estudos em laboratório.—Apesar do longo período para formação da fase laminar dos gametófitos para a maioria das espécies de *Polybotrya*, o mesmo está dentro do esperado para Dryopteridaceae, que é de 90 a 110 dias (Nayar & Kaur, 1965; Chandra & Nayar, 1970; Pérez-García *et al.*, 1999; Mendoza *et al.*, 2002). Um dos motivos para esta lenta taxa de germinação é que esporos não clorofilados podem apresentar viabilidade

extremamente prolongada, de alguns meses até 100 anos (Loyd & Klekowski, 1970), necessitando de um período mais prolongado também para a quebra da dormência e posterior germinação. Don Farrar (comun. pess.) relatou que realizou o cultivo de esporos de *Polybotrya* e que também enfrentou dificuldades no tempo e na taxa de germinação dos mesmos.

O padrão de gametófitos cordiformes ou cordiforme-talóides com tricomas glandulares unicelulares e secretores recobrimdo o protalo, encontrado em *Polybotrya*, está de acordo com o tipo-*Aspidium*, e gametófitos glabros correspondem ao tipo-*Adiantum*, ambos já registrados para a família Dryopteridaceae (Nayar & Kaur, 1971; Farrar et al., 2008). A maioria das espécies de *Polybotrya* geralmente apresentou gametófitos tipo-*Aspidium*, no entanto em *P. cylindrica* prevaleceu o tipo-*Adiantum*. Gametófitos pilosos foram relatados para outros gêneros de Dryopteridaceae (Chandra & Nayar, 1970; Kaur, 1977; Pérez-García et al., 1999) incluindo *Olfersia* (Mendoza et al., 2002), um grupo evolutivamente relacionado com *Polybotrya*. Foi constatado ainda, a presença de gametófitos que iniciam o desenvolvimento glabros e tornam-se pilosos durante a maturidade sexual, como em *P. espiritosantensis*. O mesmo comportamento foi relatado para *Bolbitis*, outro membro de Dryopteridaceae (Nayar & Kaur, 1965).

A respeito da grande plasticidade fenotípica observada nos gametófitos de *Polybotrya cylindrica*, por exemplo, acredita-se que esta tenha relação com a variedade de condições ambientais do esporófito em seu habitat, o que propicia diferentes graus de pubescência à planta. De forma semelhante, Chiou & Farrar (1997) encontraram gametófitos com diferentes formatos e graus de pilosidade variáveis em Polypodiaceae, sugerindo que os estágios iniciais de desenvolvimento estão sujeitos à plasticidade morfológica. Isto faz com que o uso de gametófitos na taxonomia das espécies de *Polybotrya* seja limitado, uma vez que as características sobrepõem-se nas espécies (Farrar et al., 2008). Acreditamos que a morfologia gametofítica seja mais significativa taxonomicamente a nível genérico do que a nível específico. Observamos que, em geral, a morfologia do desenvolvimento do protalo e a taxonomia dos esporófitos nos táxons de *Polybotrya* não apresentaram relação ente si.

Outra possível explicação para a variação morfológica inter e intra-específica observada é a contaminação do meio de cultivo por esporos de outras espécies. Apesar

do cuidado com a contaminação e do substrato ter sido esterilizado, a manipulação das placas pode ter influenciado nos resultados.

Neste estudo foram observadas culturas com alta densidade de indivíduos que apresentaram alguns gametófitos grandes e arquegoniados mesclados a numerosos gametófitos pequenos, irregulares e anteridiados. Em geral esta condição é observada em grupos onde existe o sistema anteridiogênico, o qual consiste na liberação de anteridiogênios pelos gametófitos femininos, induzindo a formação de indivíduos masculinos (Nayar & Kaur, 1971; Chiou & Farrar, 1997; Schneller, 2008; Vázquez-Pérez, 2012). Em termos evolutivos, o sistema promove a fecundação cruzada e a variabilidade genética populacional (Schneller, 2008). Recentemente foi identificado o sistema anteridiogênico em campo para *Polybotrya* sp. da Costa Rica (Canestraro *et al.*, 2014) e o presente estudo relata pela primeira vez o sistema em laboratório e para as espécies brasileiras (para *P. speciosa* e *P. semipinnata*; Tab. 1; Fig. 1G).

Nos cultivos em laboratório, foram observados alguns gametófitos de formato lobado ou ramificado, com meristemas marginais que dão origem a pequenos clones que produzem novos órgãos sexuais (Chiou & Farrar, 1997; Chiou *et al.*, 1998). Gametófitos ramificados surgem após longo período em cultivo e podem ser responsáveis pela regeneração da porção senescente do indivíduo (Atkinson & Stokey, 1964). Este mesmo padrão foi encontrado em campo para *Polybotrya* sp. com pequenas proliferações cordiformes (Canestraro *et al.*, 2014).

O dimorfismo radicular e o caule longo-reptante são possivelmente adaptações à forma de vida escandente, promovendo a fixação da planta ao forófito e favorecendo o crescimento da planta em direção à luz e, conseqüentemente, auxiliando na dispersão de esporos (Tsutsumi & Kato, 2006; Canestraro *et al.*, 2014). Embora não tenha sido observada uma diferença significativa na anatomia das raízes aéreas e terrestres, essas parecem diferir em termos fisiológicos, de modo que as raízes terrestres alimentam o esporófito e as aéreas sustentam a planta no forófito; desempenhando deste modo papéis distintos no desenvolvimento de *Polybotrya*.

REFERÊNCIAS

- ATKINSON, L. R. AND A. G. STOKEY. 1964. Comparative morphology of the gametophyte of homosporous ferns. *Phytomorphology* 14(1):51–70.
- BENZING, D. H. 1990. *Vascular epiphytes*. Cambridge University Press, Cambridge.
- CANESTRARO, B. K., R. C. MORAN AND J. E. WATKINS, JR. 2014. Reproductive and physiological ecology of climbing and terrestrial *Polybotrya* (Dryopteridaceae) at the La Selva Biological Station, Costa Rica. *Int. J. Plant Sci.* 175(4):432–441.
- CHANDRA, P AND B. K. NAYAR. 1970. Morphology of some Polystichoid ferns. I. The gametophytes of *Arachniodes*, *Cyrtomium* and *Polystichum*. *Bot. J. Linn. Soc.* 63:265–276.
- CHIOU, W-L. AND D. R. FARRAR. 1997. Comparative gametophyte morphology of selected species of the family Polypodiaceae. *Amer. Fern J.* 87:77–86.
- CHIOU, W-L., D. R. FARRAR AND T. A. RANKER. 1998. Gametophyte morphology and reproductive biology in *Elaphoglossum* Schott. *Canad. J. Bot.* 76:1967–1977.
- DUBUISSON, J. Y., S. HENNEQUIN, F. RAKOTONDRAINIBE AND H. SCHNEIDER. 2003. Ecological diversity and adaptive tendencies in the tropical fern *Trichomanes* l. (Hymenophyllaceae) with special reference to climbing and epiphytic habits. *Bot J Linn Soc* 142:41–63.
- FARRAR, D. R., C. DASSLER, J. E. WATKINS JR. AND C. SKELTON. 2008. Gametophyte Ecology. Pp. 222–256 in RANKER, T. A. and C. HAUFLE (eds.). *Biology and Evolution of Ferns and Lycopytes*, Cambridge University Press, Cambridge.
- HAMILTON, R. G. AND R. M. LLOYD. 1991. Antheridiogen in the wild: the development of fern gametophyte communities. *Functional Ecology* 5: 804–809.
- HANNEQUIN, S. E., E. SCHUETTEL, K. M. PRYER, A. EBIRAHARA AND J. -Y. DUBUISSON. 2008. Divergence times and evolution of epiphytism in filmy ferns (Hymenophyllaceae) revisited. *Int. J. Plant Sci.* 169:1278–1287.
- KAUR, S. 1977. Morphology of the prothallus and juvenile sporophytes of some species of *Dryopteris*. *Proc. Indian Acad. Sci.* 85B(2):48–52.
- KRAUS, J. E. AND M. ARDUIN. 1997. *Manual básico de métodos em morfologia vegetal*. Seropédica: Edur. 198 p.
- LAGOMARSINO, L. P., A. L. GRUSZ AND R. C. MORAN. 2012. Primary hemiepiphytism and gametophyte morphology in *Elaphoglossum amygdalifolium* (Dryopteridaceae). *Brittonia* 64: 226–235.
- LELLINGER, D. B. 2002. *A Modern Multilingual Glossary for Taxonomic Pteridology*. American Fern Society.
- LLOYD, R. M. AND E. J. KLEKOWSKI. 1970. Spore Germination and Viability in Pteridophyta: Evolutionary Significance of Chlorophyllous Spores. *Biotropica* 2 (2) 129–137.
- MENDOZA, S., B. PÉREZ-GARCÍA AND R. RIBA. 2002. Comparative research of gametophytes of *Olfersia alata* and *Olfersia cervina* (Dryopteridaceae). *Am. Fern J.* 92(3):229–238.
- MILLER, J. H. 1968. Fern gametophytes as experimental material. *Bot. Rev.* 34: 361–440.
- MOFFETT M. W. 2000. What's "Up"? A critical look at the basic terms of canopy biology. *Biotropica* 32: 569–596.
- MORAN, R. C. 1987. Monograph of the Neotropical fern genus *Polybotrya* (Dryopteridaceae). *Bull. Illinois Nat. Hist. Surv.* 34: 1–138.
- MORAN, R. C., P. H. LABIAK AND M. SUNDUE. 2010. Phylogeny and character evolution of the bolbitidoid ferns (Dryopteridaceae). *Int J Plant Sci* 171:547–559.
- NAYAR, B. K. AND S. KAUR. 1965. Studies on the fern genera *Bolbitis* and *Egenolfia*. *Bot. J. Linn. Soc.* 59: 141–154.
- NAYAR, B. K. AND S. KAUR. 1971. Gametophytes of homosporous ferns. *Bot. Rev.* 37:295–396.
- NITTA, J. H. AND M. J. EPPS. 2009. Hemi-epiphytism in *Vandenboschia collariata* (Hymenophyllaceae). *Brittonia* 61:392–397.
- PRADO, J. 2013. *Polybotrya* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB91122>). Acesso em 20 Oct 2013.

- PÉREZ-GARCÍA, B., A. MENDOZA, I. REYS JARAMILLO AND R. RIBA. 1999. Morfogénesis de la fase sexual de seis especies mexicanas de helechos del género *Dryopteris* (Dryopteridaceae). *Rev. Biol. Trop.* vol.47, n.1-2.
- SCHEIDER, C. A., W. S. RASBAND AND K. W. ELICEIRI. 2012. NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis. *Nature Methods* 9, 671-675.
- SCHNELLER, J. 2008. Antheridiogens. Pp. 134-158 in RANKER, T. A. and C. HAUFLER (eds.). *Biology and Evolution of Ferns and Lycophytes*. Cambridge University Press, Cambridge.
- SHARPE, J. M. AND K. MEHLTRETER. 2010. Ecological insights from ferns population dynamics. Pp.61-102 in MEHLTRETER, K., L. R. WALKER and J. M. SHARPE (eds.), *Fern Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- SHARPE, J. M., K. MEHLTRETER AND L. R. WALKER. 2010. Ecological importance of ferns. Pp. 1-18 in MEHLTRETER, K., L. R. WALKER and J. M. SHARPE (eds.), *Fern Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- TRYON, R. M. AND A. F. TRYON. 1982. *Ferns and allied plants, with special reference to Tropical America*. New York: Springer Verlag. 857 p.
- TSUTSUMI, C. AND M. KATO. 2006. Evolution of epiphytes in Davalliaceae and related ferns. *Bot. J. Linn. Soc.* 151, 495-510.
- VÁZQUEZ-PÉREZ, N., A. MENDOZA-RUIZ AND B. PÉREZ-GARCÍA. 2012. Morfogénesis de la fase sexual de siete taxa epífitos de *Polypodium* (Polypodiaceae) de México. *Acta botánica mexicana*, (98), 5-21.
- WATKINS, J. E. JR. AND C. L. CARDELÚS. 2012. Ferns in an Angiosperm World: Cretaceous Radiation into the Epiphytic Niche and Diversification on the Forest Floor. *Int. J. Plant Sci.* Vol. 173(6): 695-710.
- WATKINS, J. E. JR., M. C. MACK AND S. S. MULKEY. 2007. Gametophyte ecology and demography of epiphytic and terrestrial tropical ferns. *Amer. J. Bot.* 94(4):701-708.
- YOUNG, K. R. AND B. LEÓN. 1991. Observations on the Understory Climbing Fern, *Polybotrya pubens* (Dryopteridaceae) in a Peruvian Rain Forest. *Am. Fern J.* 81(2): 63-67.

TABELA 1: Comparação de caracteres morfológicos (pubescência) e sexuais da fase gametofítica e dias para início da formação da fase laminar de espécies de *Polybotrya* da Floresta Atlântica brasileira com relação ao número total de indivíduos cultivados em cada tratamento (luz natural (Ln) e artificial (La)).

Espécie e Voucher	Tratamento e dias início da fase laminar	Total de indivíduos	Pubescência e comprimento médio dos tricomas	Sexo
<i>P. cylindrica</i> Kaulf. B. K. Canestraro, 620 – UPCB	Ln 57	23	Glabros (20 indivíduos), moderadamente (1) ou densamente pilosos (2). Comprimento médio dos tricomas de 42 µm.	Bissexuados (8), arquegoniados (10) e anteridiado (5).
	La 80	10	Glabros (8), esparsamente (1) ou densamente piloso (1). Compr. médio de 27 µm.	Bissexuados (5), arquegoniados (2) e anteridiados (3).
<i>P. espiritosantensis</i> Brade B. K. Canestraro, 635 – UPCB	Ln 80	7	Glabros (2), esparsamente (3) ou densamente pilosos (2). Compr. médio de 20 µm.	Bissexuado (1), arquegoniados (3) e anteridiados (3).
	La 113	1	Densamente piloso. Compr. médio de 25 µm.	Anteridiado.
<i>P. goyazensis</i> Brade B. K. Canestraro, 536 – UPCB	Ln 80	1	Esparsamente piloso. Compr. médio de 25 µm.	Estéril.
	La 100	4	Glabros (2), ou moderadamente pilosos (2). Compr. médio de 26 µm.	Bissexuado (1), arquegoniado (1), anteridiado (1) e estéril (1).
<i>P. pilosa</i> Brade Goes & Dionisio, 1086 – RB	Ln	0	–	–
	La 172	1	Densamente piloso. Compr. médio de 42 µm.	Arquegoniado.
<i>P. semipinnata</i> Fée B. K. Canestraro, 625 – UPCB	Ln	0	–	–
	La 113	40	Glabros (2) ou densamente pilosos (38). Compr. médio de 25 µm.	Bissexuados (2), anteridiados (29) e estéreis (9).

<i>P. sorbifolia</i> Kuhn B. K. Canestraro, 530 – UPCB	Ln 80	3	Glabros (2) ou esparsamente piloso (1). Compr. médio de 31 µm.	Bissexuado (1), arquegoniado (1) e anteridiado (1).
	La 113	6	Glabros (2) ou densamente pilosos (4). Compr. médio de 25 µm.	Bissexuado (1), arquegoniado (1) e anteridiados (4).
<i>P. speciosa</i> Schott B. K. Canestraro, 452 – UPCB	Ln 125	11	Esparsamente (1) ou densamente pilosos (10). Compr. médio de 25 µm.	Arquegoniados (3), anteridiados (7) e estéril (1).
	La	0	-	-
<i>P. tomentosa</i> Brade P. H. Labiak, 4387 UPCB	Ln e La	0	-	-
<i>P. sp1</i> B. K. Canestraro, 496 – UPCB	Ln 80	4	Densamente pilosos. Compr. médio de 36 µm.	Bissexuado (1), arquegoniados (2) e anteridiados (1).
	La 113	1	Densamente piloso. Compr. médio de 32 µm.	Arquegoniado.