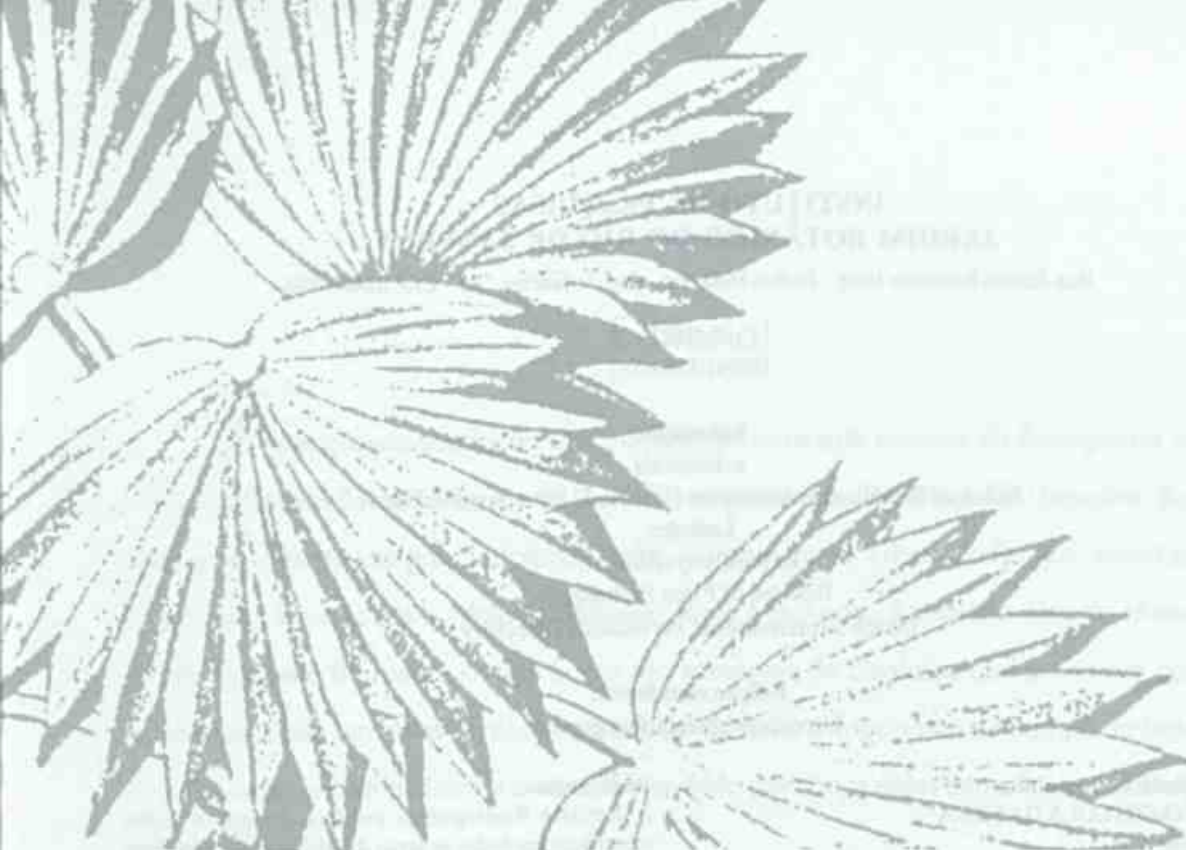


ISSN 0370-6583

Rodriguésia

Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Volume 59 Número 2 2008



Rodriguésia

Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro



**INSTITUTO DE PESQUISAS
JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO**

Rua Jardim Botânico 1008 - Jardim Botânico - Rio de Janeiro - RJ - CEP 22460-180

© JBRJ
ISSN 0370-6583

Indexação:
e-Journals

Index of Botanical Publications (Harvard University Herbaria)

Latindex

Referativnyi Zhurnal

Review of Plant Pathology

Ulrich's International Periodicals Directory

Edição eletrônica:

<http://rodriguesia.jbrj.gov.br>

Presidência da República

LUIS INACIO LULA DA SILVA
Presidente

Ministério do Meio Ambiente

CARLOS MINC BAUMFELD
Ministro

IZABELLA MÔNICA VIEIRA TEIXEIRA

Secretária-Executiva

Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro

LISZT VIEIRA
Presidente

Corpo Editorial

Editora-chefe

Rafaela Campostrini Forzza, JBRJ

Editores-assistentes

André Mantovani, JBRJ
Daniela Zappi, RBGKew

Editores de Área

Alessandro Rapini, UEFS
Francisca Soares de Araújo, UFC
Gilberto Menezes Amado Filho, JBRJ
Giselda Durigan, Instituto Florestal
Karen Lucia Gama De Toni, JBRJ
Lana da Silva Sylvestre, UFRRJ
Marceus Vinicius Alves, UFPE
Maria das Graças Sajo, UNESP, Rio Claro
Nivaldo Peroni, UFSC
Tania Sampaio Pereira, JBRJ
Tânia Wendt, UFRJ

Rodriguésia

A Revista Rodriguésia publica artigos e notas científicas em todas as áreas da Biologia Vegetal, bem como em História da Botânica e atividades ligadas a Jardins Botânicos.

Ficha catalográfica:

Rodriguésia: revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
-- Vol.1, n.1 (1935) - - Rio de Janeiro: Instituto de
Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1935-

v. : il ; 28 cm.

Trimestral

Inclui resumos em português e inglês
ISSN 0370-6583

1. Botânica I. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico
do Rio de Janeiro

CDD - 580

CDU - 58(01)

Editoração

Carla Molinari
Simone Bittencourt

Capa

Simone Bittencourt

Edição on-line

Renato M. A. Pizarro Drummond

Editorial

É com grande satisfação que publicamos mais este número da *Rodriguésia* no mês em que o Jardim Botânico do Rio de Janeiro completa seus 200 anos. Frei Leandro, Barbosa Rodrigues, Alberto Löefgren, Adolpho Ducke, Campos Porto, Edmundo Pereira, João Geraldo Kuhlmann, Raulino Reitz, Adalberto Milanez, Raul Machado, Aparício Duarte, Alexander Brade, Graziela Barroso e Dimitri Sucre são exemplos de cientistas que passaram por essa Instituição, cada um deles acrescentando algo de novo e importante no campo da botânica. E muitas vezes a *Rodriguésia* foi o veículo escolhido por vários deles como meio de divulgação de seus trabalhos.

Além do marco histórico, 2008 também é um momento de renovação nos quadros da *Rodriguésia*, com o ingresso de Alessandro Rapini, André Mantovani, Giselda Durigan, Karen Lucia Gama De Toni, Marccus Vinicius Alves, Nivaldo Peroni e Tânia Wendt como Editores. Ao mesmo tempo que damos as boas vindas aos novos membros, desejando-lhes força para um bom trabalho, agradecemos àqueles que cumpriram seus mandatos – Vidal de Freitas Mansano, Ary Teixeira de Oliveira Filho e Montserrat Rios Almeida – e que muito contribuíram para o crescimento da revista.

Neste número apresentamos 14 trabalhos, que vão desde a anatomia, fenologia, inventários de algas e musgos até a descrição de novas espécies e floras de Unidades de Conservação. Os mais de 60% dos artigos oriundos de outras instituições indicam que estamos consolidando a vocação da *Rodriguésia* como meio para a publicação científica em Botânica no Brasil, cumprindo um valioso trabalho para o conhecimento da biodiversidade brasileira.

Rafaela Campostrini Forza
Editora-chefe

André Mantovani
Editor-assistente

SUMÁRIO/CONTENTS

ESTUDOS TAXONÔMICOS DA TRIBO TECOMEAE (BIGNONIACEAE) NO PARQUE NACIONAL DO ITATIAIA, BRASIL / TAXONOMIC STUDIES IN THE TRIBE TECOMEAE (BIGNONIACEAE) IN THE ITATIAIA NATIONAL PARK, BRAZIL Pedro Habibe Pereira & Vidal de Freitas Mansano	265
EFEITO DO GRADIENTE DE SALINIDADE NA TAXA FOTOSSINTÉTICA DE <i>POLYSIPHONIA SUBTILISSIMA</i> , <i>CLADOPHORA</i> <i>VAGABUNDA</i> E <i>ULVA FLEXUOSA</i> SUBSP. <i>FLEXUOSA</i> NA LAGOA RODRIGO DE FREITAS, RIO DE JANEIRO, BRASIL / EFFECT OF SALINITY GRADIENT ON PHOTOSYNTHETIC RATE OF <i>POLYSIPHONIA SUBTILISSIMA</i> ; <i>CLADOPHORA</i> <i>VAGABUNDA</i> AND <i>ULVA FLEXUOSA</i> SUBSP. <i>FLEXUOSA</i> AT RODRIGO DE FREITAS LAGOON, RIO DE JANEIRO, BRAZIL Rafael R. Loureiro & Renata P. Reis	291
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL, FENOLOGIA DA FLORAÇÃO E SÍNDROME FLORAL DE ESPÉCIES DE BIGNONIEAE (BIGNONIACEAE) / SPATIAL DISTRIBUTION, FLOWERING PHENOLOGY AND FLORAL SYNDROME OF BIGNONIEAE SPECIES (BIGNONIACEAE) Veridiana Vizoni Scudeller, Milene Faria Vieira & Rita Maria de Carvalho-Okano	297
DIATOMÁCEAS EM SEDIMENTOS SUPERFICIAIS NA PLANÍCIE DE MARÉ DA PRAIA DE ITUPANEMA, ESTADO DO PARÁ, AMAZÔNIA / DIATOMS ON SURFACE SEDIMENTS OF TIDAL PLAIN, ITUPANEMA BEACH, PARÁ STATE, AMAZON Fábio Campos Pamplona Ribeiro, Cristina do Socorro Fernandes de Senna & Lezilda Carvalho Torgan	309
DIATOMÁCEAS EPILÍTICAS EM RIACHO DE ALTITUDE NO SUL DO BRASIL / EPILITHIC DIATOMS FROM A HIGH- ALTITUDE STREAM IN SOUTHERN BRAZIL Fabiana Schneck, Lezilda Carvalho Torgan & Albano Schwarzbald	325
UMA NOVA ESPÉCIES DE <i>OCOTEA</i> (LAURACEAE) PARA O ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL / A NEW SPECIES OF <i>OCOTEA</i> (LAURACEAE) FROM ESPÍRITO SANTO STATE, BRAZIL Alexandre Quinet	339
<i>STYLOGYNE</i> (MYRSINACEAE) DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL / <i>STYLOGYNE</i> (MYRSINACEAE) OF THE STATE OF RIO DE JANEIRO, BRAZIL Tatiana Tavares Carrijo & Maria de Fátima Freitas	343
MUSGOS (BRYOPHYTA) DA MICRORREGIÃO DO SALGADO PARAENSE E SUA UTILIZAÇÃO COMO POSSÍVEIS INDICADORES DE AMBIENTES PERTURBADOS / MOSSES (BRYOPHYTA) OF THE MICRO-REGION OF SALGADO PARAENSE AND ITS USE AS POSSIBLE INDICATORS OF DISTURBED AMBIENT Rita de Cássia Pereira dos Santos & Regina Célia Lobato Lisboa	361
ASPECTOS ANATÔMICOS DE ESPÉCIES SIMPÁTRIDAS DE <i>MANDEVILLA</i> (APOCYNACEAE) OCORRENTES EM INSELBERGUES DE PERNAMBUCO – BRASIL / ANATOMICAL ASPECTS OF SYMPATRIC SPECIES OF <i>MANDEVILLA</i> (APOCYNACEAE) FROM INSELBERGS IN PERNAMBUCO – BRAZIL Shirley Martins & Marccus Alves	369
MELASTOMATACEAE NO PARQUE NACIONAL DO ITATIAIA, SUDESTE DO BRASIL: TRIBOS BERTOLONIEAE E MERIANIEAE / MELASTOMATACEAE IN THE ITATIAIA NATIONAL PARK, SOUTHEASTERN BRAZIL: TRIBES BERTOLONIEAE E MERIANIEAE Felipe Fajardo Villela A. Barberena, José Fernando A. Baumgratz & Berenice Chiavegatto	381

CARAIPA ANDINA (CLUSIACEAE), A NEW SPECIES FROM THE VENEZUELAN ANDES, AND ITS BIOGEOGRAPHICAL IMPLICATIONS / CARAIPA ANDINA (CLUSIACEAE), UMA NOVA ESPÉCIE PARA OS ANDES DA VENEZUELA E SUAS IMPLICAÇÕES BIOGEOGRÁFICAS Gerardo A. Aymard C. & Lisa M. Campbell	393
UM NOVO NOME EM CONYZA (ASTERACEAE – ASTEREAE) / A NEW NAME FOR CONYZA (ASTERACEAE – ASTEREAE) Aristônio M. Teles & João Renato Stehmann	399
THE GUATTERIA GROUP DISENTANGLED: SINKING GUATTERIOPSIS, GUATTERIELLA, AND HETEROPETALUM INTO GUATTERIA / O GRUPO GUATTERIA DESVENDADO: FUNDINDO GUATTERIOPSIS, GUATTERIELLA E HETEROPETALUM EM GUATTERIA Roy H. J. Erkens & Paul J. M. Maas	401
SINOPSE DO GÊNERO PHYLLANTHUS (PHYLLANTHACEAE) NO NORDESTE DO BRASIL / SYNOPSIS OF THE GENUS PHYLLANTHUS (PHYLLANTHACEAE) FROM NORTHEASTERN BRAZIL Marcos José da Silva & Margareth Ferreira de Sales	407

ESTUDOS TAXONÔMICOS DA TRIBO TECOMEAE (BIGNONIACEAE) NO PARQUE NACIONAL DO ITATIAIA, BRASIL

Pedro Habibe Pereira^{1,2} & Vidal de Freitas Mansano^{2,3}

RESUMO

(Estudos taxonômicos da tribo Tecomeae (Bignoniaceae) no Parque Nacional do Itatiaia, Brasil) Este trabalho tem como objetivo um estudo taxonômico da tribo Tecomeae (Bignoniaceae) no Parque Nacional do Itatiaia. O Parque está localizado na Região Sudeste do Brasil e apresenta ampla variação do gradiente altitudinal e por consequência grande diversificação de formações vegetacionais, caracterizando-se como uma área de grande diversidade biológica. A tribo Tecomeae está representada na área por 13 espécies, distribuídas em quatro gêneros: *Tabebuia* com seis espécies, *Jacaranda* com cinco espécies, *Cybstax* e *Sparattosperma*, ambos com uma espécie. São apresentadas chaves para identificação dos táxons, descrições, ilustrações e comentários sobre distribuição geográfica.

Palavras-chave: florística, *Tabebuia*, *Jacaranda*, *Cybstax*, *Sparattosperma*, taxonomia.

ABSTRACT

(Taxonomic studies in the tribe Tecomeae (Bignoniaceae) in the Itatiaia National Park, Brazil) This manuscript presents a taxonomic study of the tribe Tecomeae (Bignoniaceae) in the Itatiaia National Park, located in Southeastern Brazil. The studied site has a wide ranging altitudinal gradient and consequently great diversification of vegetation formations and high biological diversity. The tribe Tecomeae is represented by 13 species, distributed in four genera: *Tabebuia* with six species, *Jacaranda* with five species, *Cybstax* and *Sparattosperma*, both with one species. Keys to identify the taxa, descriptions, illustrations and geographical distribution data are presented.

Key words: floristics, *Tabebuia*, *Jacaranda*, *Cybstax*, *Sparattosperma*, taxonomy.

INTRODUÇÃO

Bignoniaceae é composta por sete tribos, cerca de 100 gêneros e 860 espécies (Fischer *et al.* 2004), distribuídas principalmente nas regiões tropicais e subtropicais do planeta, sendo especialmente diversa na América do Sul (Judd *et al.* 2002). Segundo APG (2003) esta família está inserida em Lamiales sendo proximamente relacionada a Verbenaceae e Acanthaceae.

Estudos filogenéticos (Spangler & Olmstead 1999) constataram que a família é monofilética, com base em dados moleculares, apresentando como sinapomorfias morfológicas duas protuberâncias placentais distintas, conduzidas para as várias fileiras de óvulos e ausência de endosperma na semente madura. Com base em estudos em seqüências dos genes *rbcL* e *ndhF* do DNA do cloroplasto, ficou demonstrado que, das sete tribos reconhecidas dentro da família, somente Tecomeae é parafilética (Spangler & Olmstead 1999). Tecomeae é a segunda maior tribo de Bignoniaceae e inclui cerca de 34% das

espécies da família encontradas no Novo Mundo (Gentry 1992). Estas espécies estão distribuídas em 20 gêneros, nove destes encontrados no Brasil, sendo *Tabebuia* e *Jacaranda* os mais diversos (Gentry 1992). Segundo Gentry (1992), os gêneros subordinados a esta tribo são geralmente arbóreos ou arbustivos. As folhas são opostas, raro alternas, compostas, digitadas, pinadas, bipinadas ou simples. A inflorescência pode ser terminal ou axilar, em tirso, tirsóide, botrióide, bótrio ou mônade quando reduzida a uma só flor. O cálice é cupular, espatáceo e campanulado, com cinco lobos. O androceu apresenta quatro estames didínamos (raramente apenas dois estames) e um estaminódio; os grãos de pólen são simples ou em tétrades. O ovário é bilocular, com duas placentas axiais em cada lóculo; o disco nectarífero é subovariano, largo e conspicuo. O fruto é capsular, com deiscência perpendicular ao septo.

Brade (1956) fez um excelente estudo sobre a Flora do Parque Nacional do Itatiaia, oferecendo

Artigo recebido em 03/2007. Aceito para publicação em 04/2008.

¹Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor do Programa de Pós-graduação do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

²Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, DIPEQ, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

³Autor para correspondência: vidal@jbrj.gov.br

listagem para diversas famílias e ainda apresentando uma classificação das vegetações em diferentes níveis altitudinais. Para Tecomeae, Brade (1956) encontrou quatro gêneros: *Cybistax*, *Jacaranda*, *Sparattosperma* e *Tabebuia*, porém o mesmo não elaborou uma listagem a nível específico. O tratamento de Gomes Jr. (1957) para o Parque é um pouco mais completo, citando nove espécies nativas e duas exóticas, porém, muitos dos nomes por ele propostos foram alterados subsequentemente para *Tecoma capensis*, *T. stans*, *Jacaranda puberula*, *Sparattosperma leucanthum*, *Tabebuia serratifolia*, *T. chrysotricha*, *T. heptaphylla* e *T. vellosi*.

O objetivo deste trabalho é apresentar as espécies de Tecomeae acompanhadas de descrições, chaves de identificação, ilustrações e comentários taxonômicos e biogeográficos.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O Parque Nacional do Itatiaia (Itatiaia do Tupi “penhasco cheio de pontas”) – PNI, foi

criado através do Decreto Federal nº 1.713, de 14 de junho de 1937 (IBDF 1982), com objetivo de preservar parte do patrimônio biológico da Serra da Mantiqueira. Localiza-se na Região Sudeste do Brasil, mais especificamente entre o sudoeste do estado do Rio de Janeiro, nos municípios de Resende e Itatiaia, e o sul do estado de Minas Gerais, abrangendo os municípios de Alagoa, Bocaina de Minas e Itamonte (22°16’–22°28’S e 44°34’–44°42’W), com uma área de cerca de 30.000 hectares (IBAMA 2007; FBDS 2000) (Fig. 1).

O Parque Nacional do Itatiaia está implantado sobre rochas do embasamento cristalino, de idade pré-cambriana, rochas intrusivas alcalinas dos maciços de Itatiaia e Passa Quatro, do Cretáceo Superior, sedimentos terciário-quadernários da bacia de Resende, e sedimentos aluvionares e coluvionares quadernários (FBDS 2000). Na área do Parque, ocorrem os seguintes tipos de rocha: gnaisses, nefelina-sienitos-foiaitos, quartzo sienitos, granito alcalino, brecha

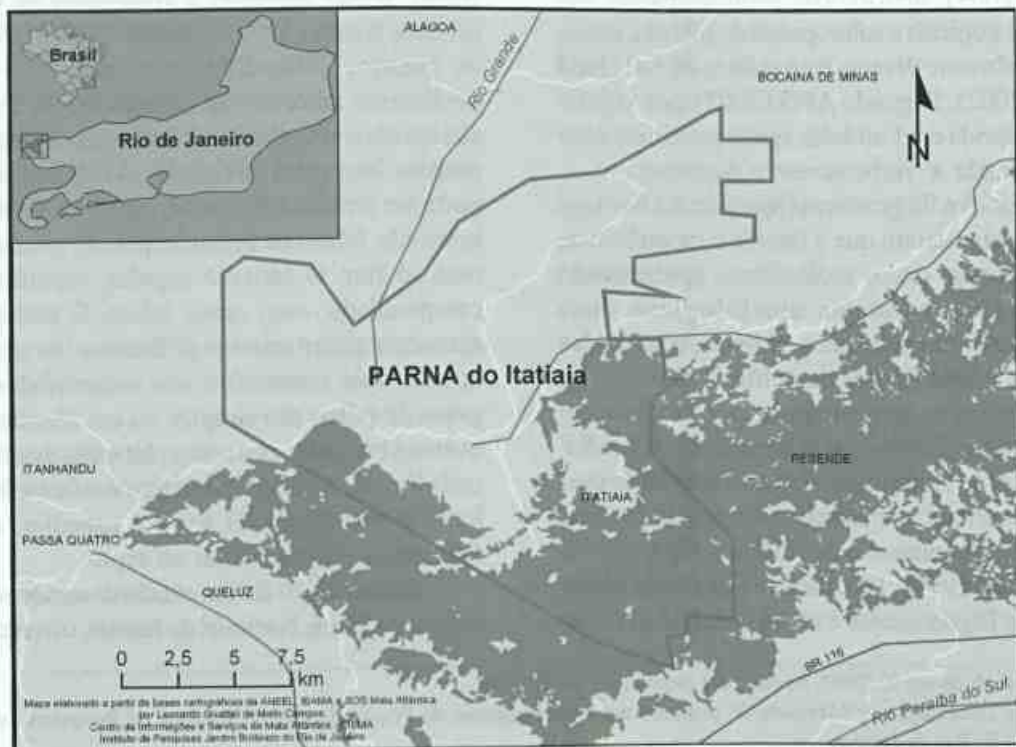


Figura 1 – Mapa de localização do Parque Nacional do Itatiaia; à esquerda e no topo vemos o mapa do Brasil e o estado do Rio de Janeiro destacando a área do Parque; em destaque vemos os limites do mesmo entre os estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais.

magmática, sedimentos coluvionares e sedimentos aluvionares (FBDS 2000).

O maciço do Itatiaia aloja a nascente do Rio Grande que, após se juntar ao rio Paranaíba, no Triângulo Mineiro, forma o rio Paraná, constituindo assim o eixo da segunda maior bacia hidrográfica da América do Sul. Abriga, ainda, as nascentes de importantes afluentes do Rio Grande, como o Aiuruoca e o Verde, além das nascentes do Rio Preto, que serve de limite entre os estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro naquela região (Pereira *et al.* 2006; MA-IBDF & FBCN 1982; Brade 1956).

A vegetação de Itatiaia apresenta uma clara diferenciação de acordo com o nível altitudinal e várias propostas, como a de Oliveira-Filho & Fontes (2000), podem ser seguidas para classificar as formações lá encontradas, porém o mesmo não abrange todas as fitofisionomias do Parque e os padrões apresentados no trabalho de Segadas-Vianna (1965) são mais específicos para a área e são os utilizados em trabalhos da área como o de Morim (2006). Segundo Segadas-Vianna (1965), a vegetação do Itatiaia foi descrita pela primeira vez por Ule, em 1895, em três principais níveis: a região baixa, até 600 metros de altitude; a região de floresta de 600 a 1.700 metros de altitude; e a região de campos, em altitudes superiores a 2.000 metros, sendo esta subdividida em cinco sub-regiões. Brade (1956) reconheceu: a mata higrofila tropical e subtropical, para a região baixa do Itatiaia; a mata de transição da região mais elevada, na faixa entre 1.200 e 1.800 metros de altitude; a região de Araucária, entre 1.600 e 2.300 metros de altitude, caracterizada pela distribuição descontínua de indivíduos de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze; e a vegetação do planalto acima de 2.000 metros de altitude. Segadas-Vianna (1965) definiu a

vegetação com base em faixas altimétricas caracterizadas, na maioria das vezes, pelas espécies vegetais e animais, consideradas exclusivas dos andares de vegetação. Os 'andares de vegetação' estabelecidos por Segadas-Vianna (1965) abrangeram cinco faixas altimétricas: planície de 400 a 700 metros de altitude; montanha inferior de 700 a 1.100 metros de altitude; montanha média 1.100 a 1.700 metros de altitude; montanha superior de 1.700 a 2.000 metros de altitude; planalto de 2.000 a 2.400 metros de altitude e cumes de 2.400 a 2.770 metros de altitude.

Levantamento e análise do material

Foram realizadas consultas aos herbários CESJ, GUA, HB, R, RB, RBR, RUSU, SP, SPF e UEC (siglas de acordo com Holmgren & Holmgren 1998), e também foram realizadas coletas no Parque durante junho de 2003 até março de 2006. A identidade das espécies foi estabelecida por meio de chaves de identificação, com base principalmente nos trabalhos de Gentry (1992) e de Lohmann & Pirani (1996, 1998, 2003), com comparações de tipos e demais materiais depositados nos diferentes herbários e com descrições e diagnoses existentes em literatura especializada. Foi utilizado material adicional quando necessário para um melhor entendimento dos táxons e também para algumas ilustrações. As espécies com algum grau de ameaça segundo os critérios da IUCN (2006) são destacadas no texto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Parque Nacional do Itatiaia apresenta 13 espécies de Tecomeae Endl., distribuídas em quatro gêneros: *Tabebuia* com seis espécies, *Jacaranda* com cinco espécies, *Cybistax* e *Sparattosperma*, ambos com uma espécie.

Chave para a identificação das espécies de Tecomeae ocorrentes no Parque Nacional do Itatiaia

1. Folhas bipinadas, fruto aplanado-elíptico, estaminódio maior que os estames (*Jacaranda*)
 2. Foliólulos com margem inteira, eixo da inflorescência < 19 cm compr.
 3. Folhas com 8–10 pinas 2.1. *J. caroba*
 - 3'. Folhas com 13–15 pinas 2.2. *J. crassifolia*

- 2'. Foliólulos com margem denteada ou raro inteira, se inteira eixo da inflorescência ≥ 19 cm compr.
4. Eixo da inflorescência 19–22,5 cm, foliólulos elíptico-rômbicos 2.5. *J. subalpina*
- 4'. Eixo da inflorescência 9,5–15,5 cm, foliólulos elípticos ou oblongos.
5. Foliólulos discolores, margem conspicuamente denteada e revoluta 2.4. *J. pulcherrima*
- 5'. Foliólulos concolores, margem levemente denteada e não revoluta 2.3. *J. puberula*
- 1'. Folhas palmadas, fruto achatado-oblongo ou cilíndrico-linear, estaminódio menor que os estames
6. Flores com corola verde, fruto oblongo 1.1. *Cybistax antisiphilitica*
- 6'. Flores com corola amarela, roxa ou alva, fruto cápsula cilíndrico-linear.
7. Cálice tubular-espatáceo com ápice bilobado, sementes com alas fragmentadas em franjas semelhantes a tricomas 3.1. *Sparattosperma leucanthum*
- 7'. Cálice não espatáceo 3–5 denteado, sementes aladas, alas não fragmentadas (*Tabebuia*)
8. Flores com corola roxa 4.3. *T. heptaphylla*
- 8'. Flores com corola amarela.
9. Face abaxial dos folíolos glabra; cálice esparsamente indumentado 4.5. *T. serratifolia*
- 9'. Face abaxial dos folíolos indumentada; cálice densamente indumentado
10. Margem foliolar serreada 4.6. *T. vellosi*
- 10'. Margem foliolar inteira ou raro levemente denteada ou levemente ondulada.
11. Flores sésseis 4.2. *T. chrysotricha*
- 11'. Flores com pedicelo 0,7–1,5 cm.
12. Folíolos obovados, ápice arredondado, margem inteira 4.4. *T. ochracea* ssp. *ochracea*
- 12'. Folíolos elípticos, ápice agudo a cuspidado, margem ondulada 4.1. *T. alba*

1. *Cybistax* Mart. ex Meisn.

1.1. *Cybistax antisiphilitica* (Mart.) Mart., Syst. Mat. Med. Veg. Bras. p 66. 1843.

Fig. 2

Árvore, 4,5 m alt.; ramos cilíndricos, estriados, glabros. Folhas palmadas, 5-folioladas; pecíolo 8,7–13,9 cm, cilíndrico, glabro; peciólulos 1,2–2,1 cm, cilíndrico-achatados, glabros; folíolos 6,3–11,6 \times 2,8–4,4 cm, elíptico-obovados, tomentosos na margem das nervuras principais e secundárias, ápice acuminado a cuspidado, base cuneada a atenuada, margem serreada. Inflorescência tirsóide, terminal, eixo 3,9–5,7 cm; brácteas 5–7 mm, pubescentes; bractéolas 3–4 mm, pubescentes; pedicelo 2–3 mm, cilíndrico-achatado. Cálice 5-denteado, 1,2–1,4 \times 0,9–1 cm, campanulado, pubescente; corola verde, campanulada, 5-lobada, lobos 7–8 mm, tubo 3,5–6 cm; filetes 1,8–3 cm; anteras 1–3 mm;

ovário 0,2–1 cm, glabro; estilete 3,5 cm, estigma 1 mm larg., glabro. Cápsula 15,5–16,9 \times 4,5–4,6 cm, achatado-oblonga, glabra; sementes 0,9–1 cm, aladas.

Material examinado: RIO DE JANEIRO: Resende, Estrada Resende Formoso, a ca. 20 km de Resende, 18.III.1993, J. R. Pirani & R. Mello Silva 2909 (NY, SPF); Rio de Janeiro, Morro da Chácara do Céu, 28.VIII.1968, D. Sucre 3312 (RB); Horto Florestal, 2.II.1934, s.c. 19 (RB 82219); Nova Iguaçu, REBIO do Tinguá, estrada para sede, 30.IV.1996, P. R. Farág & Valter 234 (RB).

Encontrada no Brasil extra-amazônico e atingindo o Paraguai, Bolívia, norte da Argentina e regiões secas dos Andes peruanos, em altitudes de até 2.000 ms.m. Gentry (1992). Foi detectada para o PNI no trabalho de Gomes Jr. (1957), onde o mesmo mencionou a coleção de *Porto 2627* dentro dos limites do PNI, no entanto este material não foi encontrado em nenhum herbário consultado. Outro fator que contribui para

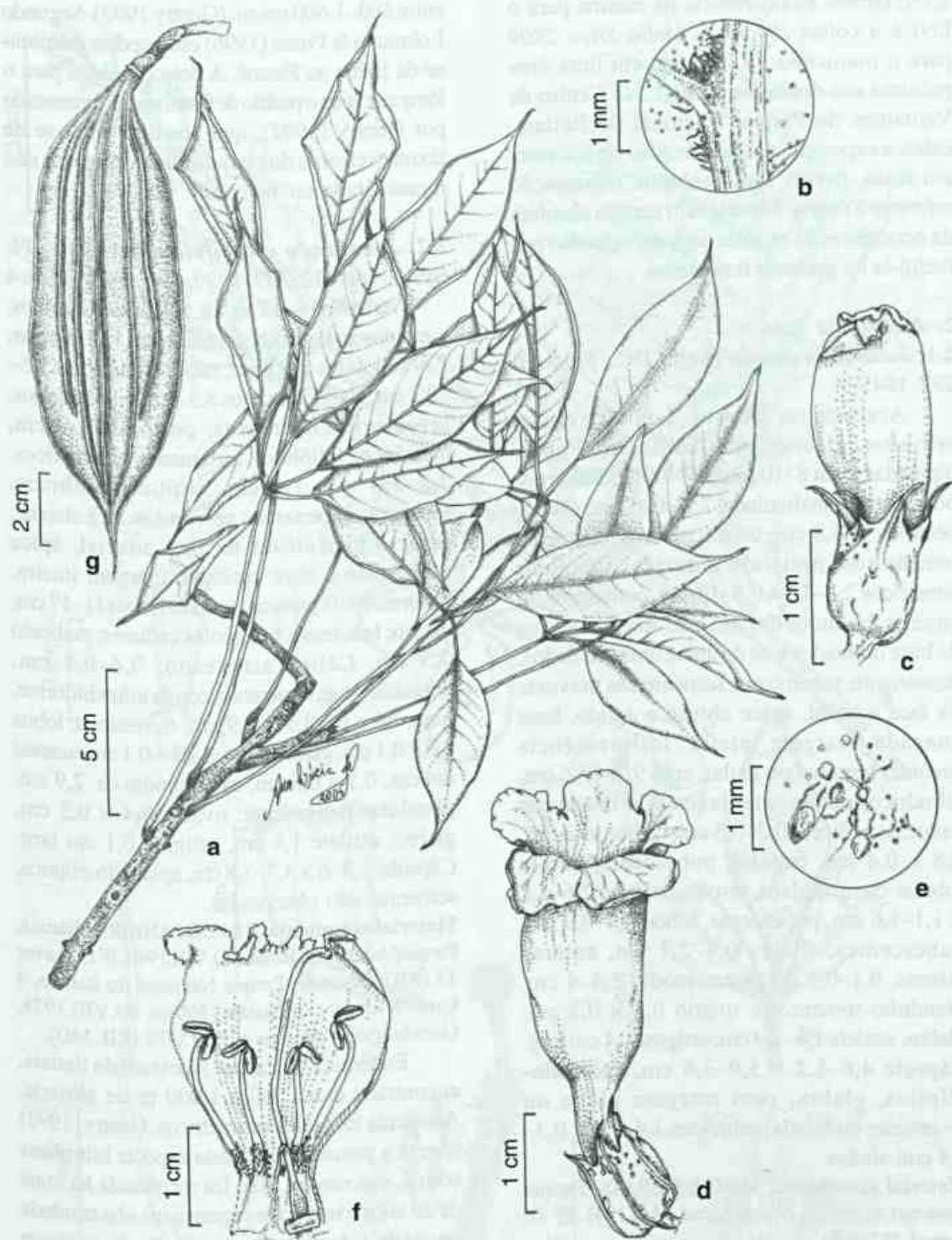


Figura 2 – *Cybistax antisyphilitica* – a. ramo (Farág 234); b. detalhe da nervura da face abaxial foliolo com indumento (Sucre 3312); c. botão floral; d. flor; e. detalhe das glândulas presentes no cálice; f. corola aberta evidenciando gineceu e androceu (c-e RB 82219); g. fruto. (Farág 234).

acreditarmos na ocorrência da mesma para o PNI é a coleta *Pirani & Mello Silva 2909* para o município de Resende em uma área próxima aos domínios do PNI. No Centro de Visitantes do Parque Nacional do Itatiaia, existe a exposição de um exemplar de *Cybistax* em fruto, porém sem nenhuma informação referente à coleta. Mesmo sem certeza absoluta da ocorrência da espécie na área, optamos por incluí-la no presente tratamento.

2. *Jacaranda* Juss.

2.1. *Jacaranda caroba* (Vell.) DC., Prodr. 9: 232. 1845. Fig. 3

Arvoreta ou arbusto, 3 m alt.; ramos estriados, glabros, com lenticelas. Folhas bipinadas, com 8–10 pinas, 7–15 foliólulos por pina; raque canaliculada, 7,2–10,5 cm, glabra, pecíolos 4, 5,8 cm, canaliculados, levemente tomentosos; peciólulo reduzido; foliólulos simétricos 2,2–4,8 × 0,8–1,6 cm, com distinção entre os foliólulos da base e do ápice, sendo os da base obovados e os do ápice oblanceolados, densamente tomentosos somente nas nervuras da face adaxial, ápice obtuso a agudo, base cuneada, margem inteira. Inflorescência tirsóide, terminal ou axilar, eixo 9,7–13,6 cm, cilíndrico, pubescente; brácteas e bractéolas caducas; pedicelo 0,3–0,5 cm. Cálice vináceo, 0,8 × 0,4 cm, cupular, pubescente; corola tubular-campanulada, arroxeadada, tubo 2,6–4,8 × 1,1–1,6 cm, pubescente, lobos 0,7–0,9 cm, pubescentes; filetes 0,8–2,1 cm, anteras ditecas, 0,1–0,3 cm; estaminódio 2,4–4 cm, glandular-tomentoso; ovário 0,3 × 0,2 cm, glabro, estilete 1,6–2,9 cm, estigma 0,1 cm larg. Cápsula 4,6–3,2 × 5,9–3,6 cm, aplanado-elíptica, glabra, com margem plana ou levemente ondulada; sementes 1,4–1,6 × 0,3–0,4 cm, aladas.

Material examinado: MINAS GERAIS: Parque Nacional do Itatiaia, Monte Serrat, 14.II.1941, *W. D. Barros 207* (RB).

Material adicional: RIO DE JANEIRO: Itatiaia, estrada Presidente Dutra km 153, 28.II.1963, *S. Andrade 96* (RB).

Comum no cerrado nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Distrito Federal,

entre 600–1.600 ms.m. (Gentry 1992). Segundo Lohmann & Pirani (1996) esta espécie distribui-se da Bahia ao Paraná. A detecção desta para o Parque amplia o padrão de distribuição apresentado por Gentry (1992), que acredita tratar-se de táxon exclusivo do cerrado, uma vegetação não representada no Parque.

2.2. *Jacaranda crassifolia* Morawetz, Pl. Syst. Evol. 132: 339. 1979. Fig. 4

Arbusto, 8–12 m alt.; ramos cilíndricos, tomentosos. Folhas bipinadas, com 13–15 pinas, 7–9 foliólulos por pina; raque cilíndrica, 17,5–20,2 cm, glabra, pecíolos 8,3–32 cm, cilíndricos, levemente tomentosos; peciólulo 1,4 cm, cilíndrico; foliólulos fortemente assimétricos, 2,2–3,6 × 1–1,2 cm, elíptico-rômnicos, tomentosos apenas nas nervuras da face abaxial, esparso-tomentosos na face adaxial, ápice acuminado e base cuneada, margem inteira. Inflorescência panícula terminal, eixo 11–17 cm, glabro; brácteas e bractéolas caducas; pedicelo 0,5 cm. Cálice arroxeadado, 0,6–0,8 cm, infundiliforme, tomentoso; corola infundiliforme, roxa, tubo ca. 3,5 × 0,9 cm, tomentoso, lobos 0,7 × 0,1 cm, glabro; filetes 1,7 × 0,1 cm, anteras ditecas, 0,1 × 0,8 cm; estaminódio ca. 2,9 cm, glandular-pubescente; ovário 0,4 × 0,3 cm, glabro, estilete 1,8 cm, estigma 0,1 cm larg. Cápsula, 5,4–6 × 3,7–3,8 cm, aplanado-elíptica, sementes não observadas.

Material examinado: RIO DE JANEIRO: Itatiaia, Parque Nacional do Itatiaia, 12.VIII.1940, *W. D. Barros 13* (RB); Resende, Parque Nacional do Itatiaia, 4 km NW of city of Itatiaia, 500 m, 15.VIII.1978, *Gottsberger & Morawetz 31-15878* (RB, MO).

Endêmica do Parque Nacional do Itatiaia, encontrada entre 500 a 1.000 m de altitude. Apresenta foliólulos assimétricos. Gentry (1992) sugere a possibilidade desta espécie hibridizar com *J. macrantha*. Não foi recoletada há mais de 20 anos e isto pode sugerir uma alta raridade ou ainda o declínio da população deste táxon na área. Segundo os critérios da IUCN (2006) esta espécie se enquadra na categoria de Criticamente em Perigo (CR), pois apresenta distribuição restrita e há pouquíssimos registros deste táxon nos herbários consultados.

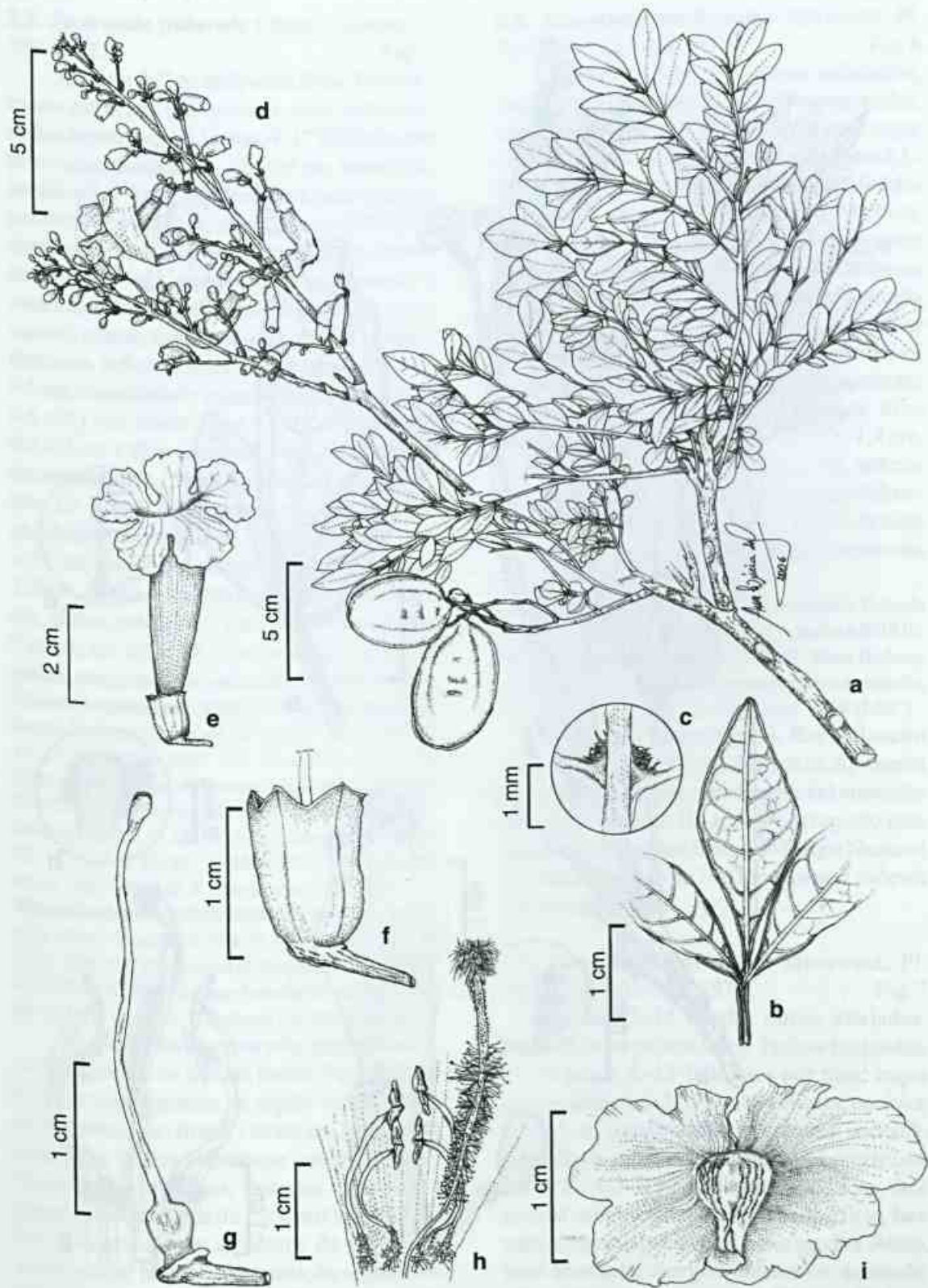


Figura 3 – *Jacaranda caroba* – a. ramo com flores e frutos; b. detalhe do foliólulo terminal; c. detalhe do indumento da face abaxial; d. inflorescência; e. flor; f. detalhe do cálice; g. detalhe do gineceu; h. estames e estaminódio; i. semente (Barros 207).

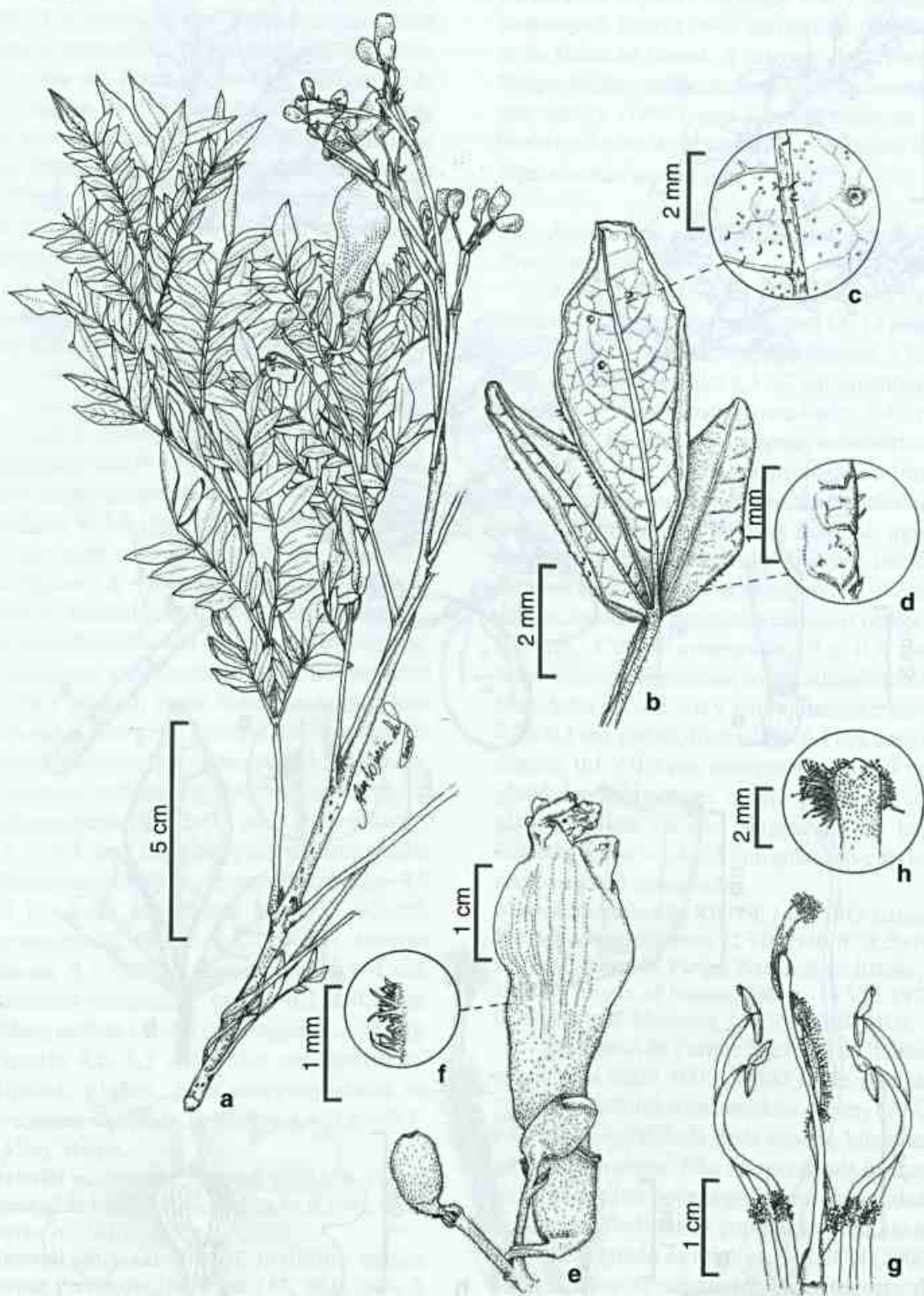


Figura 4 – *Jacaranda crassifolia* – a. ramo com flores; b. detalhe do foliólulo; c. detalhe do indumento da face abaxial; d. detalhe do indumento da margem adaxial do foliólulo; e. botões florais e flor; f. detalhe do indumento da face externa da corola; g. estames, estaminódio e gineceu; h. detalhe do ápice do estaminódio (Barros 13).

2.3. *Jacaranda puberula* Cham., Linnaea 7: 550. 1832. Fig. 5

Arvoreta de 3 m até árvores de ca. 10 m alt.; ramos estriados, pubescentes, com lenticelas. Folhas bipinadas, 9–15 pinas, 4–17 foliólulos por pina; raque canaliculada, 12–22,5 cm, tomentosa, pecíolos 4–7,8 cm, canaliculados, pubescentes; peciólulo 0,4–0,7 cm, canaliculado; foliólulos simétricos, 1,2–3,2 × 0,4–1,4 cm, elípticos, glabros na face adaxial e esparsamente pubescentes e com tricomas glandulares na face abaxial, ápice agudo a obtuso, base cuneada a obtusa, margem denteada. Inflorescência tirsóide terminal, eixo 9,5 cm, canaliculado, pubescente; brácteas 0,4–0,6 × 0,1 cm; bractéolas 0,3 × 0,1 cm; pedicelo 0,2–0,3 cm. Cálice vináceo, 1,1 × 0,7 cm, cupular, tomentoso; tubo 1,9–3 cm; corola campanulada, tubo 3,9–4,9 × 1,2–1,9, tomentoso e com tricomas glandulares, lobos 3–6 × 1–3 mm; filetes 1,5–2,3 × 0,1 cm; anteras ditecas, ca. 3 mm; estaminódio 3,2 cm, glanduloso-pubescente; ovário 0,3 × 0,2 cm, glabro, estilete 2,7 cm, estigma 0,1 cm larg. Cápsula 2,8–4,9 × 1,8–3 cm, aplanado-elíptica, glabra, margem plana; sementes não observadas.

Material examinado: MINAS GERAIS: Itamonte, Parque Nacional do Itatiaia, 22°15'; 22°28'S e 44°34'; 44°45'W, 29.VIII.2001, S. J. Silva Neto et al. 1449 (RB); Monte Serrat, 850 ms.m., na margem do lago, 28.X.1941, W. D. Barros 428 (RB). RIO DE JANEIRO: Itatiaia, lote 13, 17.IX.1953, J. J. Sampaio 35 (RB); 22° 15'; 22° 28' S e 44° 34' 44° 45' W, Lago Azul, 650 ms.m., 18.I.1995, M. R. Carrara et al. 23 (RB).

Material adicional: MINAS GERAIS: Itamonte, estrada para Morro Grande, 22°14'27,9"S, 44°46'28,2"W, 5.XII.2006, V. F. Mansano & R. Marquete 06-319 (RB). RIO DE JANEIRO: Itatiaia, Estrada Presidente Dutra km 153, 28.VI.1963, S. Andrade s.n. (RB 445512).

Amplamente dispersa pela mata atlântica, do Rio Grande do Sul até Bahia, Pernambuco e Ceará com registros na região de Misiones, na Argentina e no Brasil. Ocorre em florestas de araucárias, florestas litorâneas 'sempre verdes', florestas semidecíduas, florestas montanas e cerrado, em altitudes de 0 a 1.300 m (Gentry 1992). Foi encontrada nos arredores do Parque, a 1.369 ms.m. na mata de transição segundo o conceito de Brade (1956), sendo caracterizada por uma formação com vegetação mais baixa.

2.4. *Jacaranda pulcherrima* Morawetz, Pl. Syst. Evol. 132: 337. 1979. Fig. 6

Arbusto, 1,5 m alt., ramos achatados, tomentosos com lenticelas. Folhas bipinadas, com 13–19 pinas, 7–27 foliólulos por pina, raque cilíndrica, 17,6–19,1 cm, tomentosa, pecíolos 4,1–10,4 cm, cilíndricos; peciólulos reduzidos; foliólulos discolores, simétricos, 1,3–2,8 × 0,4–0,9 cm, oblongos, tomentosos em ambas as faces, ápice agudo, base atenuada, margem conspicuamente denteada e revoluta. Inflorescência panícula terminal, eixo 12,8–15,5 cm, tomentoso, brácteas e bractéolas caducas; pedicelo 0,4–0,7 cm. Cálice acinzentado, ca. 1 × 0,5 cm, cupular, tomentoso; corola roxa, campanulada, tomentosa, tubo 5,1–5,8 × 1,6 cm, lobos 1,1–1,4 × 1,1–1,4 cm, pubescentes; filetes 2,2–2,6 × 0,1 cm, anteras ditecas, ca. 1 mm; estaminódio 4,4 cm, glanduloso-tomentoso; ovário 0,4 × 0,1 cm, glabro, estilete 2,6 cm; estigma 0,1 cm larg. Frutos e sementes não observados.

Material examinado: RIO DE JANEIRO: Estrada Presidente Dutra, km 153, 28.II.1963, S. Andrade 98 (RB).

Material adicional: MINAS GERAIS: Santa Bárbara, Serra do Caraça, em campo rupestre e matas de altitude, 12.XII.1978, H. F. Leitão Filho et al. 9508 (UEC).

Ocorre em Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo entre 700 e 1.500 ms.m. Apresenta os foliólulos simétricos e densamente indumentados em ambas as faces. Há apenas um registro para uma área próxima aos limites do Parque Nacional do Itatiaia, datado de 1963, próximo à rodovia Presidente Dutra.

2.5. *Jacaranda subalpina* Morawetz, Pl. Syst. Evol. 132: 336. 1979. Fig. 7

Árvore 5–15 m alt.; ramos estriados, tomentosos a pubescentes. Folhas bipinadas, 11–19 pinas, 8–13 foliólulos por pina; raque canaliculada 4,5–22,9 cm, tomentosa, pecíolos 1,5–5,5 cm, canaliculados, tomentosos; peciólulo 0,3–0,9 cm, canaliculado; foliólulos simétricos, 0,8–3,1 × 0,3–0,9 cm, elíptico-rômbicos, face abaxial com tricomas por toda a superfície, face adaxial esparso-pubescente, ápice agudo a obtuso, base atenuada, margem inteira ou denteada. Inflorescência panícula, eixo 19–22,5 cm, cilíndrico, tomentoso; brácteas 5–7 × 0,8–0,9 cm; bractéolas

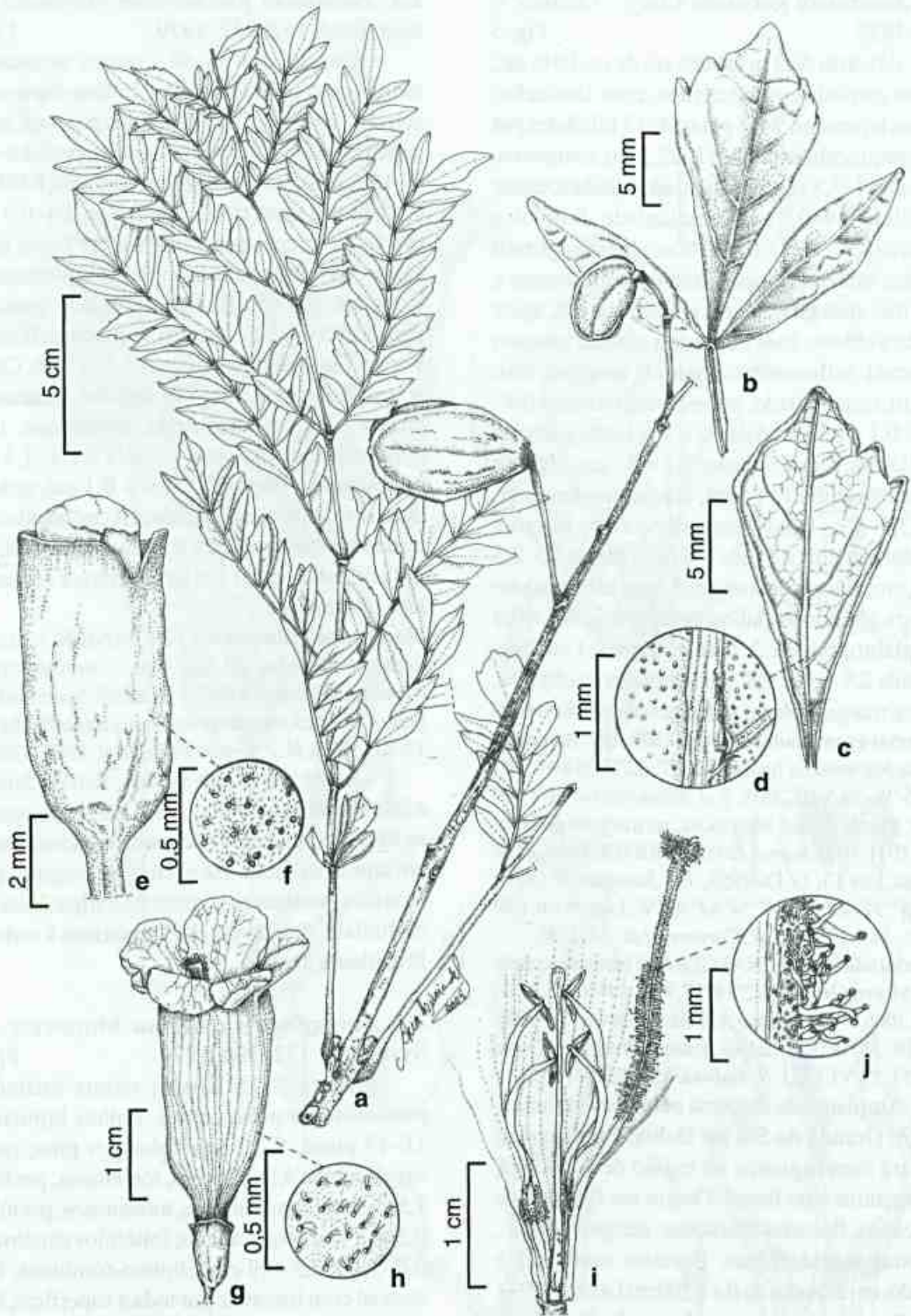


Figura 5 – *Jacaranda puberula* – a. ramo com frutos; b. foliólulos; c. foliólulo; d. detalhe do indumento da face abaxial; (a-d *Silva Neto 1449*) e. botão floral; f. detalhe do indumento da face externa do cálice; g. flor; h. detalhe do indumento da face externa da corola; i. estames, estaminódio e gineceu; j. detalhe do indumento da porção mediana do estaminódio (e-j *Carrara 23*).

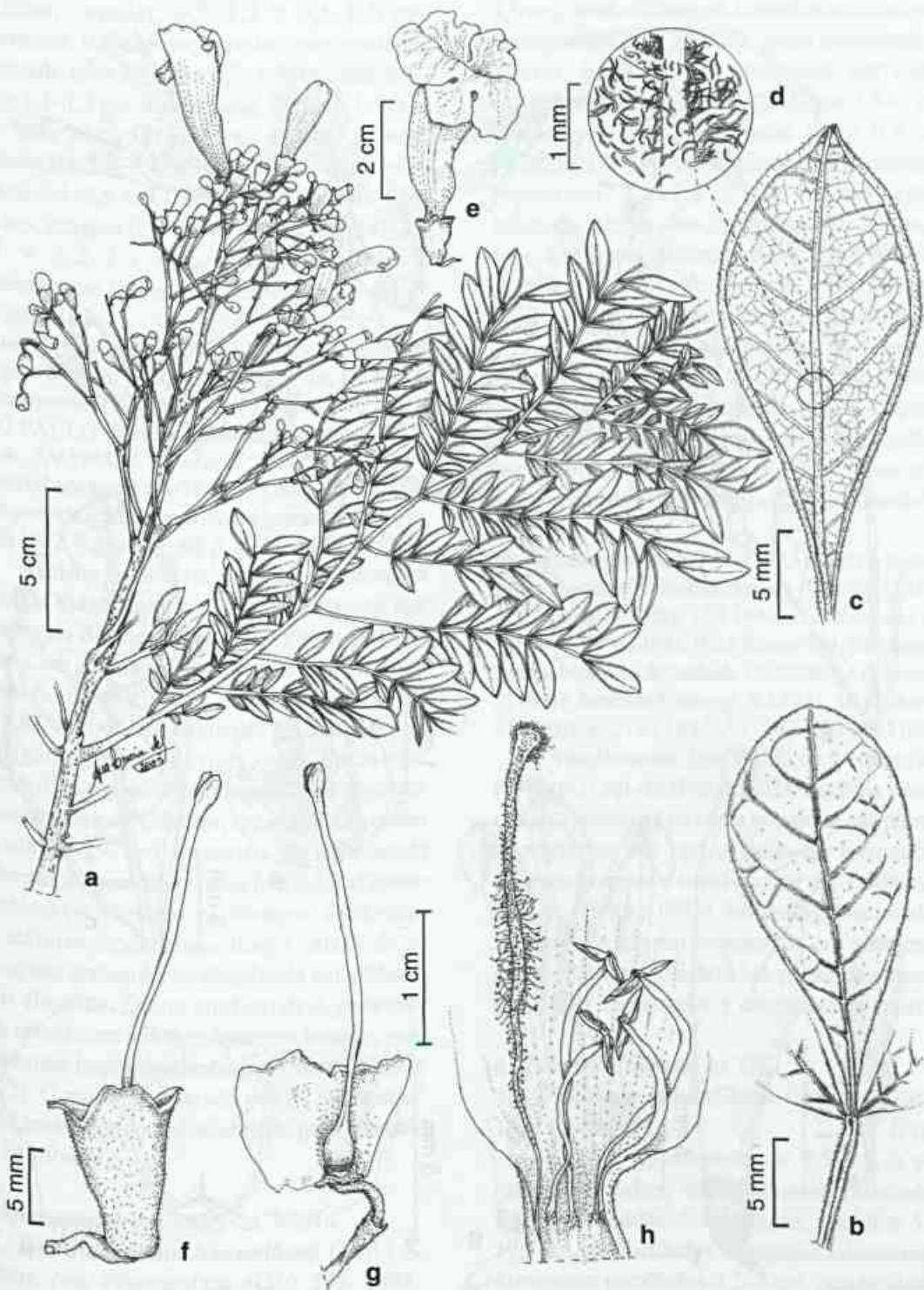


Figura 6 – *Jacaranda pulcherrima* – a. ramo com flores; b. foliólulos - face adaxial; c. foliólulo - face abaxial; d. detalhe do indumento da face abaxial; e. flor; f. cálice, estilete e estigma; g. cálice aberto evidenciando gineceu; h. corola aberta evidenciando androceu (a-h Leitão Filho 9508).

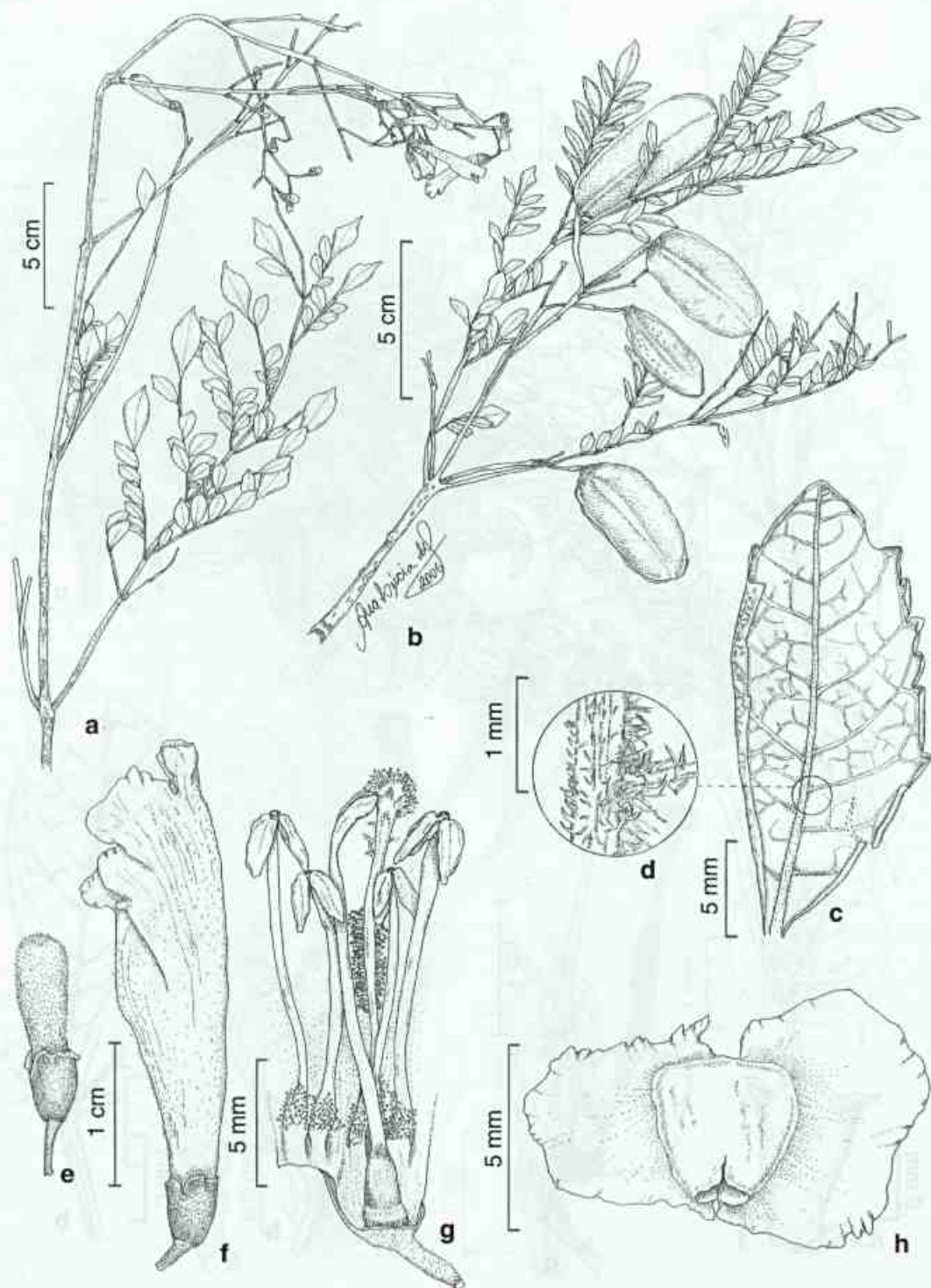


Figura 7 – *Jacaranda subalpina* – a. ramo com flores (Markgraf 10268); b. ramo com frutos (Ferreira 163); c. foliólulo, face abaxial; d. detalhe da face abaxial do foliólulo (c-d Ferreira 163); e. botão floral; f. flor; g. flor aberta; h. semente (e-h Markgraf 10268).

1-2 × 0,5-0,6 mm; pedicelo 1-2,1 cm. Cálice vináceo, cupular, 0,9-1,2 × 0,5-0,6 cm levemente tomentoso; corola campanulada, arroxeadada, tubo 2,1-2,3 × 0,7-1,3 cm, lobos 0,4-0,5 × 1,1-1,3 cm, tomentosos; filetes 0,1-1,5 × 0,1 cm; anteras ditecas, 4-5 × 1 mm; estaminódio 2,5-3,4 cm, glanduloso-tomentoso; ovário 2,3-2,5 × 0,1 cm, glabro, estilete 1,6-1,8 cm, estigma 0,1-0,2 cm larg. Cápsula 4,2-5,3 × 2,2-2,3 cm, aplanado-elíptica, esparsamente tomentosa; sementes 0,5-0,6 × 0,4 cm, aladas.

Material examinado: RIO DE JANEIRO: Resende, Parque Nacional do Itatiaia, Estrada das Estâncias Hidrotermais, 18.X.1977, *V. F. Ferreira 163* (RB). SÃO PAULO: Parque Nacional do Itatiaia: 1300 ms.m., 7.V.1968, *D. Sucre et al. 2964* (RB).

Material adicional: SÃO PAULO: Serra da Bocaina, mata perto do acampamento dos engenheiros, 1.600 m, 6.XII.1952, *F. Marckgraf & A. P. Duarte 10268* (RB).

Restrita à floresta pluvial montana na Serra da Mantiqueira e na Serra do Caraça, nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais, em altitudes que variam de 1.600 a quase 2.000 m (Gentry 1992). Segundo os critérios da IUCN (2006) se enquadra na categoria de Criticamente em Perigo, pois apresenta distribuição restrita e há pouquíssimos registros desta espécie nos herbários, sendo a última coleta datada de 1978. É próxima de *Jacaranda puberula*, da qual difere pelos folíolos elíptico-rômbicos (vs. elípticos ou oblongos) e pelo eixo da inflorescência mais longo, além de *J. subalpina* apresentar-se distribuída em altitudes mais elevadas. Difere também de *J. puberula* pela corola com indumento mais adensado, pelo cálice mais largo e coriáceo e fruto menor (Gentry 1992). O material coletado por D. Sucre *et al.* 2964 está referido erroneamente para o estado de São Paulo.

3. *Sparattosperma* Mart. ex Meisn.

3.1. *Sparattosperma leucanthum* (Vell.) K. Schum. Nat. Pflanzenfam. 4(3b): 235. 1894.

Fig. 8

Árvores ca. 15 m alt.; ramos estriados, glabros. Folhas palmadas, 5-folioladas; peciolo 4,7-11,5 cm, canaliculado, glabro; peciólulo

0,9-3,9 cm, canaliculado; folíolos 5,4-12 × 2,1-4,6 cm, ovado-oblongos, tomentosos na nervura principal da face adaxial, ápice acuminado a agudo, base obtusa, margem serrada. Inflorescência paniculada, terminal 3,5-8 cm; brácteas caducas, bractéolas 1,6 × 0,8 cm; pedicelo 0,2-0,8 cm, cilíndrico. Cálice tubular-espatáceo, 1,8-2,3 × 0,7-1,6 cm, ápice bilobado, corola alva, campanulada, 5-lobada, tubo 4 × 2 cm, glabro, lobos ca. 1,2 × 1 cm, glabro; filetes 1,4-2 × 8-9 mm, tomentosos na base; anteras 3-4 mm, glabras; estaminódio 4-5 mm, tricomas glandulares na base dos estames; ovário 3-4 × 3 mm, glabro, estilete 2,6-2,9 cm, glabro, estigma 1-2 mm. Cápsula 21-54 × 0,5-1,2 cm, cilíndrico-linear, lepidota ou glabra; sementes 3-5,5 cm, com alas fragmentadas em franjas semelhantes a tricomas.

Material examinado: RIO DE JANEIRO: Itatiaia, Parque Nacional do Itatiaia, Benfica - Lote 20, 7.I.1935, *C. Porto 2665* (RB); 13.I.1943, *J. J. Sampaio s.n.* (RB 445525); 6.I.1941, *W. D. Ramos 154* (RB); estrada Recreio Maromba de Andrade, 10.IX.1962, *J. C. Sócrates 22* (RB); Fazenda Casunga, 6.I.1941, *W. D. Barros 154* (RB); s.l., 13.I.1943, *J. C. Sócrates 1063* (RB).

Amplamente distribuída da Venezuela e Peru até o sul do Brasil. Na Amazônia ocorre em áreas secas, já na costa brasileira são plantas secundárias em vários tipos de formações, ocorrendo desde o nível do mar até 1.800 m de altitude (Gentry 1992). No Parque Nacional do Itatiaia, sempre foi encontrada em ambientes com bastante exposição à luz, preferencialmente em beiras de estradas e encostas dos morros.

4. *Tabebuia* Gomes ex DC.

4.1. *Tabebuia alba* (Cham.) Sandw., Lilloa 14: 136. 1948. Fig. 9

Árvore ou arvoreta de 2,5-25 m alt.; ramos estriados, com tricomas estrelados. Folhas palmadas, 5-folioladas; peciolo 5,9-10,7 cm, canaliculados, estriados a densamente estriados; peciólulo 0,2-2 cm, canaliculados, tricomas estrelados; folíolos 2,7-6,8 × 1,9-4,4 cm, elípticos a oblongo-ovados, face adaxial praticamente glabra, indumento da face abaxial estrelado, canescente, ápice agudo a cuspidado,

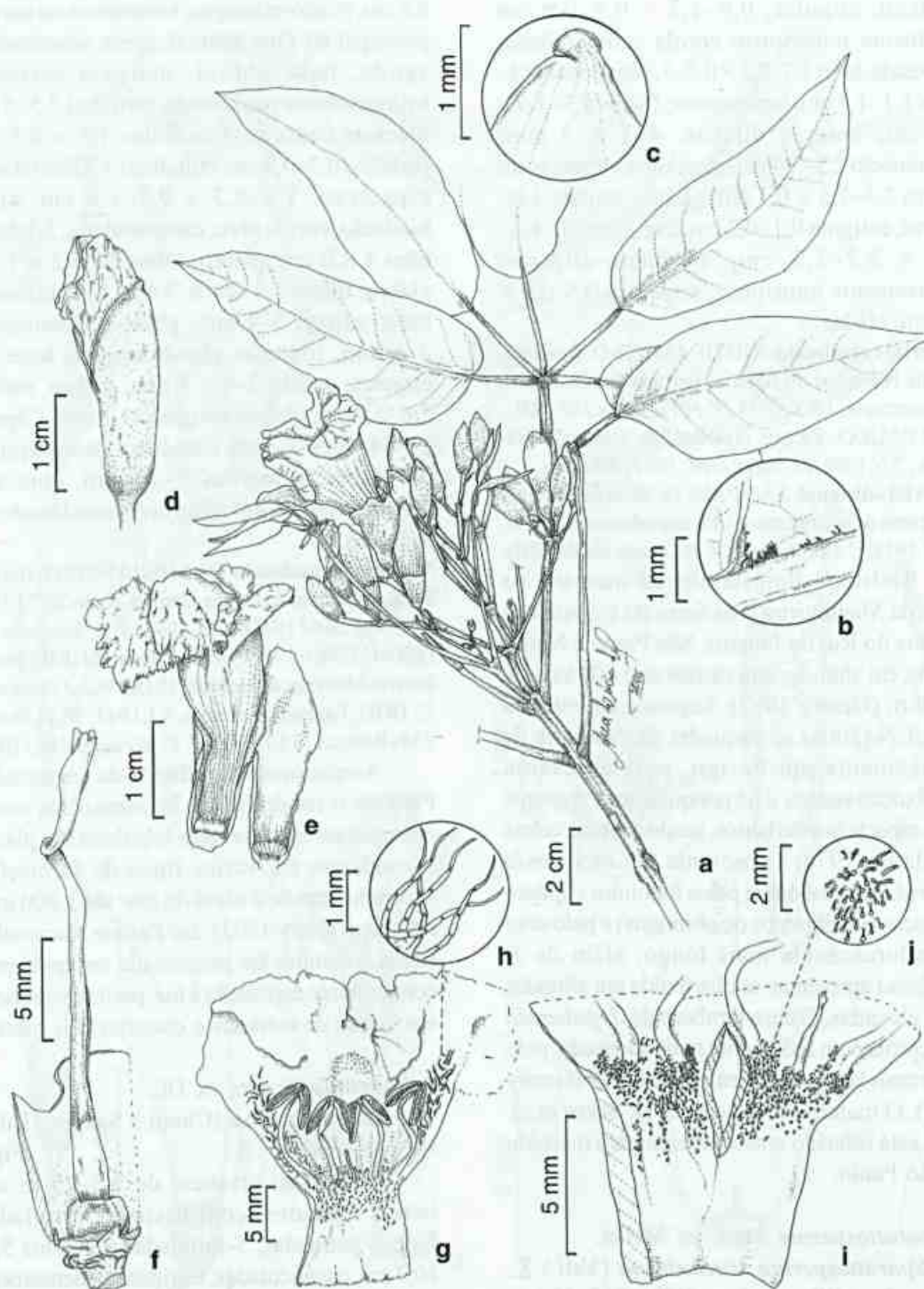


Figura 8 – *Sparattosperma leucanthum* – a. ramo com flores; b. detalhe da face abaxial do folíolo evidenciando indumento; c. detalhe do ápice bilobado do cálice; d. detalhe do botão floral com o cálice espatáceo; e. cálice aberto evidenciando a corola; f. cálice aberto sem a corola e estames evidenciando o disco nectarífero e o gineceu; g. corola aberta evidenciando os estames e estaminódio; h. detalhe do indumento da parte superior da face interna da corola; i. detalhe da parte inferior da face interna da corola; j. detalhe do indumento da parte inferior da face interna da corola (Porto 2665).

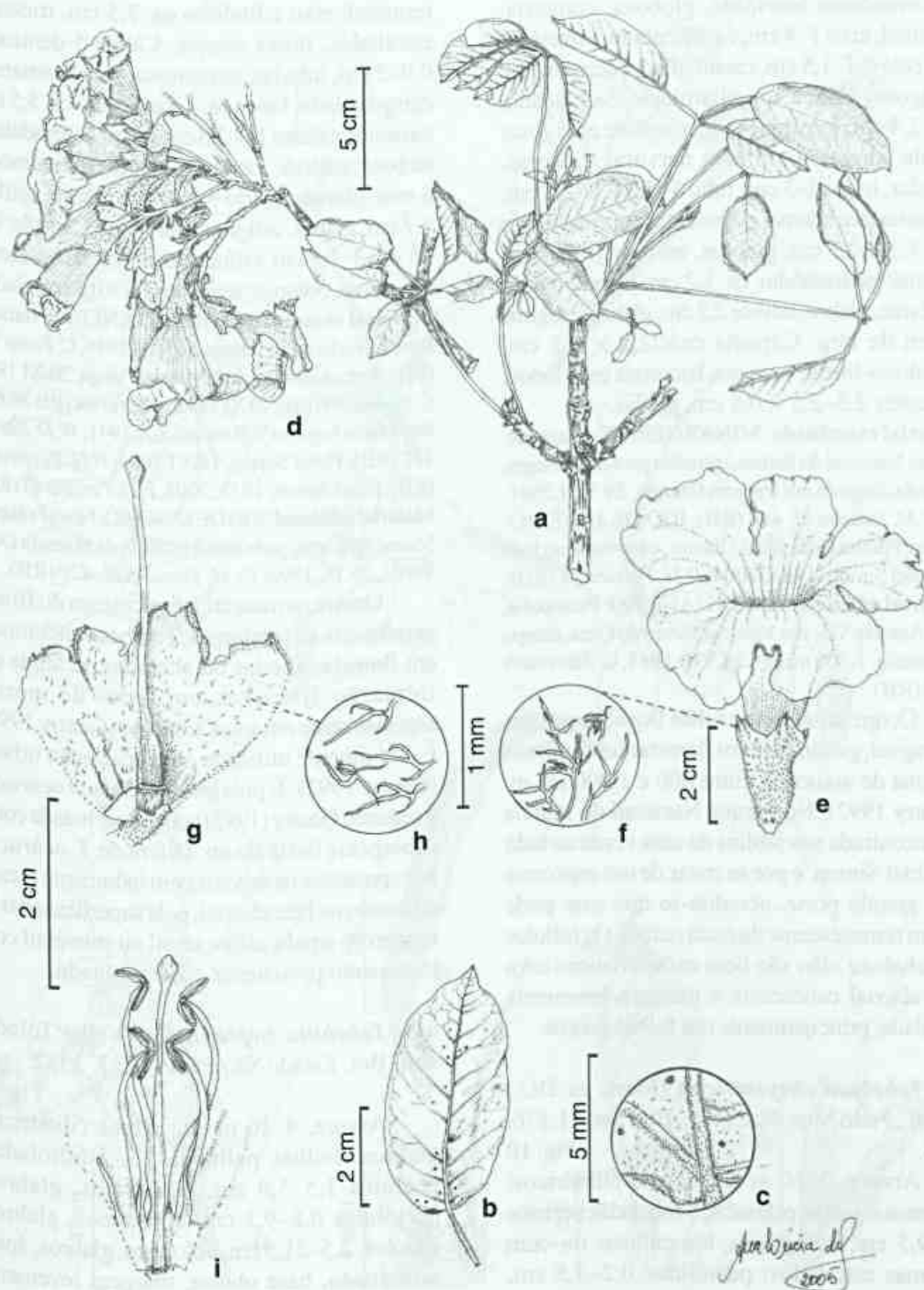


Figura 9 – *Tabebuia alba* – a. ramo; b. foliolo; c. detalhe da face abaxial do foliolo (a-c Lima 448); d. ramo com inflorescência; e. flor; f. detalhe do indumento da face externa do cálice; g. cálice aberto evidenciando o gineceu; h. detalhe do indumento da face interna do cálice; i. detalhe da flor aberta mostrando estames, estaminódio e parte do gineceu (d-i Pereira 37).

base arredondada a cuneada, margem ondulada. Inflorescência botrióide, globosa, congesta, terminal, eixo 1–4 cm, canaliculado, estrelado; pedicelo 0,7–1,5 cm, canaliculado, densamente estrigoso. Cálice irregularmente 5-denteado, 1,6–2,4 cm, ferrugíneo, densamente estrigoso; corola amarelo-ouro com nervuras vináceas, cupular, lobos 1–3 cm; tubo 5–5,3 × 2–2,3 cm, viloso na face interna, glabro externamente; filetes 2,5–3,2 × 0,1 cm, glabros, anteras 3 × 1 mm, glabras; estaminódio, ca. 1,2 cm, glabro; ovário 5 × 2 mm, glabro, estilete 2,2 cm, glabro, estigma, 2 mm de larg. Cápsula ca. 22,8 × 1,8 cm, cilíndrico-linear, ocrácea, tricomas estrelados; sementes 2,3–2,5 × 0,8 cm, aladas.

Material examinado: MINAS GERAIS: Itamonte, Parque Nacional do Itatiaia, caminho para Serra Negra, antes da chegada em Vargem Grande, 29.VIII.2001, *M. P. M. Lima et al.* 448 (RB); RIO DE JANEIRO: Itatiaia, Parque Nacional do Itatiaia, casa verde ao lado do Hotel Simon, 19.IX.2004, *P. H. Pereira* 34 (RB). **Material adicional:** RIO DE JANEIRO: Petrópolis, entre Araras e Vale das Videiras, morro do Cuca, campo de altitude, 1.700 ms.m., 25.VIII.1983, *G. Martinelli* 9325 (RB).

Ocorre no sudeste e sul do Brasil, Argentina e Paraguai, geralmente em florestas subtropicais, na zona de araucária entre 300 e 1.000 ms.m. (Gentry 1992). No Parque Nacional do Itatiaia foi encontrada nos jardins da casa verde ao lado do Hotel Simon, e por se tratar de um espécime com grande porte, acredita-se que este pode ser um remanescente da mata nativa. Os folíolos de *Tabebuia alba* são bem característicos com face abaxial canescente e margem levemente ondulada, principalmente nas folhas jovens.

4.2. *Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex DC.) Standl., Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 11:176. 1936. Fig. 10

Árvore, 2–10 m alt.; ramos cilíndricos; tomentosos. Folhas palmadas, 5-folioladas; pecíolos 2,2–9,5 cm, cilíndricos, tomentosos ou com tricomas estrelados; pecíolulos 0,2–3,5 cm, cilíndricos, tomentosos ou com tricomas estrelados; folíolos, 1–12,5 × 0,7–6,3 cm, oblongos ou elípticos, face adaxial com tricomas esparso-estrelados, face abaxial com tricomas estrelados, avermelhados, ápice acuminado a agudo, base cuneada, margem

inteira ou raro denteada. Inflorescência panicula, terminal, eixo cilíndrico ca. 2,5 cm, tricomas estrelados, flores sésseis. Cálice 5-denteado, 0,9–2 cm, tubular, tomentoso; corola amarela, campanulada, lobos ca. 1,5 cm, tubo ca. 5,5 cm, tomentoso; filetes 1,6–2,3 cm, tricomas glandulares na base; anteras, 3 × 1 mm, glabras; estaminódio 6 mm, glabro; ovário 3 × 1 mm, glabro, estilete 2,7 cm, glabro, estigma 1 mm larg. Cápsula 14–23 × 1,3–1,8 cm, cilíndrico-linear, densamente tomentosa, oblonga; sementes 1,5 × 0,5 cm, aladas.

Material examinado: RIO DE JANEIRO: Itatiaia, Parque Nacional do Itatiaia, 25.VIII.1918, *C. Porto* 717 (RB); Serra do Itatiaia, lote Mayrink Veiga, 20.XI.1934, *C. Porto* 2264 (RB); 20.XI.1934, *C. Porto s.n.* (RB 28065); lote Maria Augusta 900 ms.m., 8.X.1941, *W. D. Barros* 417 (RB); Hotel Simon, 18.VI.2004, *P. H. Pereira* 36 (RB); Hotel Simon, 10.IX.2004, *P. H. Pereira* 45 (RB). **Material adicional:** RIO DE JANEIRO: Nova Friburgo, Macaé de Cima, próximo à entrada da fazenda Ouro Verde, 25.IX.1993, *C. M. Vieira et al.* 420 (RB).

Ocorre na mata atlântica costeira do Brasil, geralmente em restingas. Também encontrada em florestas abertas ou alteradas ou ainda em formação arbustiva, em topos de morros especialmente em solos arenosos (Gentry 1992). É comumente utilizada na arborização urbana (Gentry 1992). É próxima a *Tabebuia ochracea* e segundo Gentry (1992) poderia ser tratada como subsespécie deste táxon. Difere de *T. ochracea* por apresentar os folíolos com indumento menos adensado na face abaxial, pela superfície adaxial escabrosa e pelo cálice sésil ou subsésil com indumento persistente e avermelhado.

4.3. *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Toledo, Arq. Bot. Estado São Paulo, 3:33. 1952.

Fig. 11

Árvore, 4–40 m alt.; ramos cilíndricos, glabros. Folhas palmadas, 5–7-folioladas; pecíolos 3,5–5,9 cm, cilíndricos, glabros; pecíolulos 0,8–9,2 cm, cilíndricos, glabros; folíolos, 2,5–21,5 cm, oblongos, glabros, ápice acuminado, base obtusa, margem levemente serrada. Inflorescência botrióide, terminal, eixo 13,7–23,4 cm, cilíndrico, glabro; pedicelo 0,8–1,5 cm, cilíndrico com tricomas estrelados. Cálice 3–5 denteado, 0,5 × 0,5 cm, cupular, tricomas estrelados externamente e glandular-

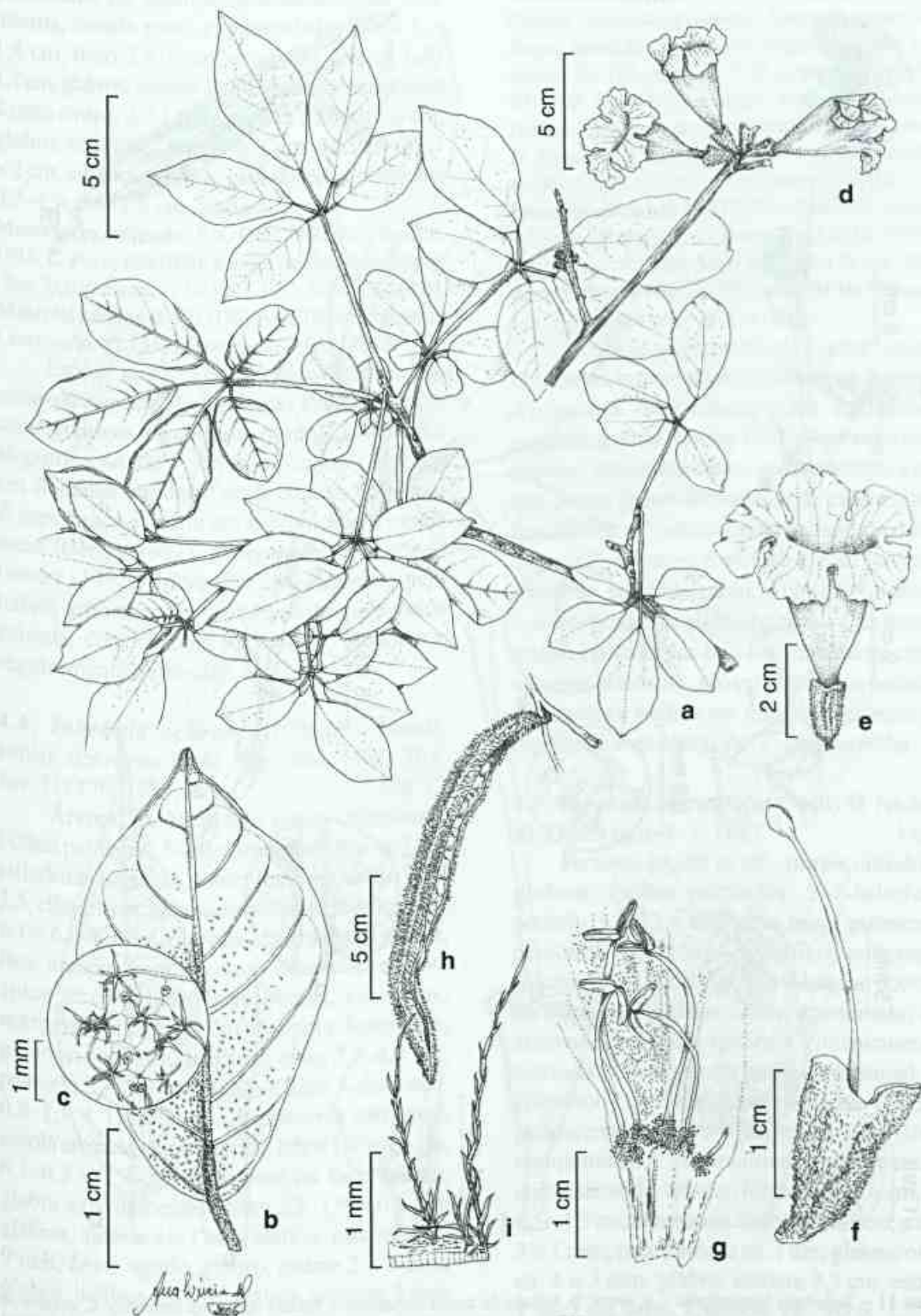


Figura 10 – *Tabebuia chrysotricha* – a. ramo; b. foliolo; c. detalhe do indumento da face adaxial do foliolo; d. inflorescência; e. flor; f. cálice, estilete e estigma; g. corola aberta evidenciando estames e estaminódio (a-g Pereira 36); h. fruto; i. detalhe do indumento do fruto (h-i Barros 417).

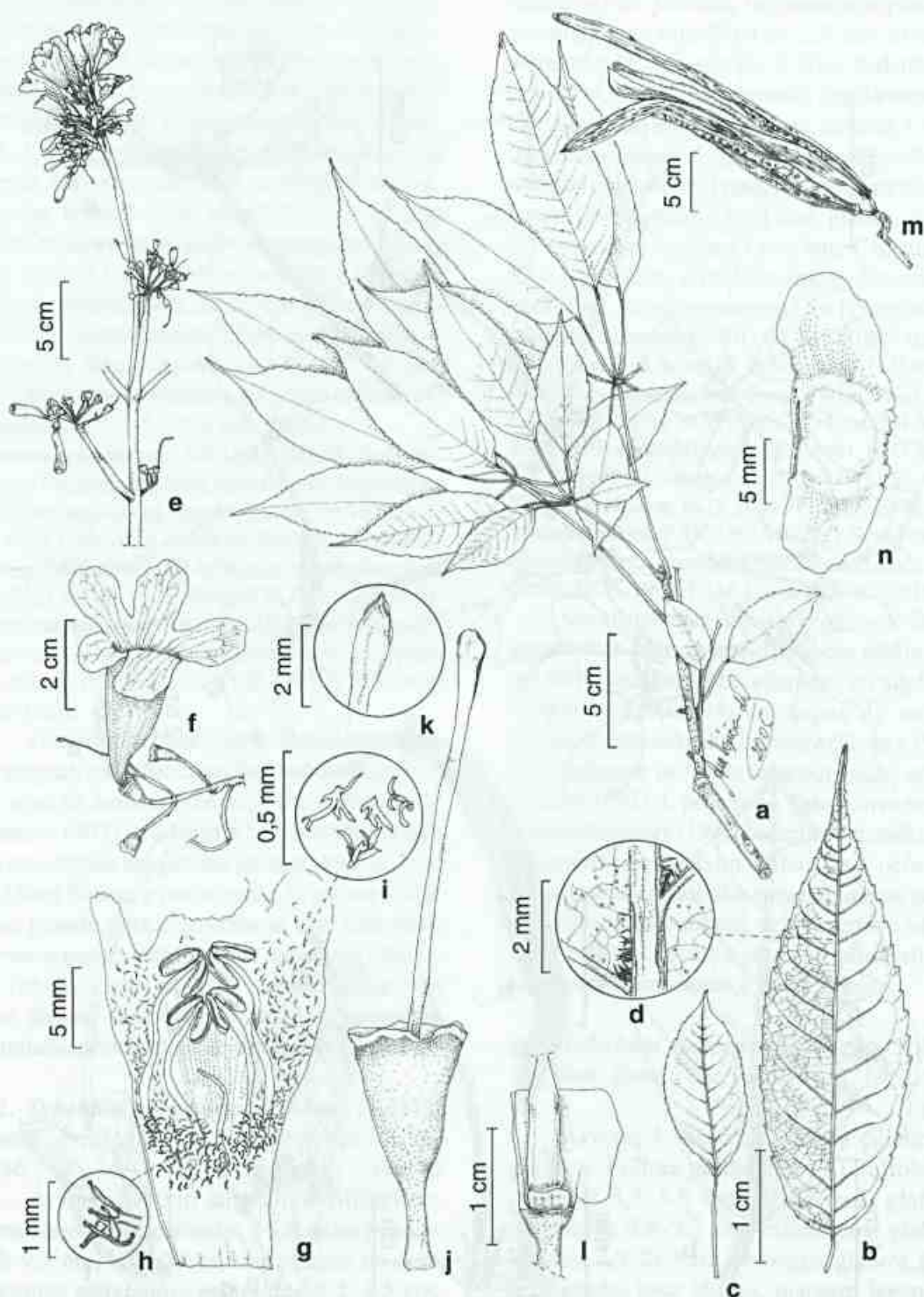


Figura 11 – *Tabebuia heptaphylla* – a. ramo; b. foliolo de maior tamanho; c. foliolo de menor tamanho; d. detalhe do indumento da face abaxial do foliolo (a-d *Porto 668*); e. inflorescência; f. ramo com alguns pedicelos e uma flor aberta; g. corola aberta mostrando estames, estaminódio e indumento; h. detalhe do indumento da parte inferior da corola; i. detalhe do indumento da parte superior da corola; j. cálice com gineceu; k. detalhe do estigma; l. cálice aberto evidenciando o disco nectarífero ovário; m. fruto; n. semente (e-n *Dionísio s.n.*, RB 11222).

pubescente na inserção dos estames na face interna; corola roxa, campanulada, lobos 1 × 1,4 cm, tubo 3 × 1 cm, estrelado; filetes 1,3–1,7 cm, glabros; anteras 3 mm, glabras; estaminódio 2 mm; ovário 3 × 1 mm, glabro, estilete 2,2 cm, glabro, estigma 1 mm larg. Cápsula 30,5–32,3 × 2 cm, cilíndrico-linear, glabrescente; sementes 0,7–1 × 1,5–3,5 cm, aladas.

Material examinado: RIO DE JANEIRO, Itatiaia, 1918, *C. Porto 668* (RB); Parque Nacional do Itatiaia - lote 70, 950 ms.m., 17.IV.1941, *W.D. Barros 265* (RB).

Material adicional: RIO DE JANEIRO: Encosta do Corcovado, VI.1912, *Dionísio s.n.* (RB 11222).

Espécie próxima de *Tabebuia impetiginosa*, um táxon amplamente distribuído. Possuem muitas características em comum, porém distribuição alopatrica, sendo *T. heptaphylla* mais comum em florestas úmidas e mais baixas, enquanto *T. impetiginosa* ocorre em áreas rochosas e mais secas (Gentry 1992). *T. heptaphylla*, segundo Gentry (1992), difere de *T. impetiginosa* pelo hábito arbóreo e de grande porte com casca sulcada, com folíolos mais finos, menores e regularmente serreados.

4.4. *Tabebuia ochracea* (Cham.) Standl.
subsp. *ochracea* Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 11: 176. 1936. Fig. 12

Árvore, ca. 10 m alt.; ramos cilíndricos. Folhas palmadas, 5-folioladas, pecíolo 6–6,9 cm, cilíndrico achatado, tomentoso; pecíolulo 0,9–2,5, cilíndrico achatado, tomentoso; folíolos 3,8–6,1 × 6,0–8,1 cm, obovado, face adaxial glabra, face abaxial com tricomas denso-estrelados, ápice arredondado, base obtusa, coriáceos, margem inteira. Inflorescência botrióide, globosa, congesta, terminal, eixo, 2,8–4,4 cm, pedicelo 0,7–1,2 cm, glabro. Cálice 5-denteado, 0,8–1,1 × 1,4–2,2 cm, densamente estrigoso; corola amarelo-ouro, cupular, lobos 1,8 × 2,1 cm; 6,1–6,3 × 2,3–2,5 cm, vilosa na face interna, glabra externamente; filetes 2,3–1,9 × 0,1 cm, glabros, anteras 3 × 1 mm, glabras; estaminódio 9 mm, ápice agudo, glabro, ovário 2 × 5 mm, glabro, estilete 2,8 cm, glabro, estigma 2 mm larg. Cápsula, 10–40 × 0,5–1,5 cm, cilíndrico-linear, glabra, sementes 0,5–1 × 1,8–3,2 cm, aladas.

Material examinado: MINAS GERAIS: Itamonte, Parque Nacional do Itatiaia, Campinho para Serra Negra, antes da chegada em Vargem Grande, 1.646 ms.m., 29.VIII.2001, *M. P. M. Lima et al. 448* (RB). RIO DE JANEIRO: Itatiaia, Parque Nacional do Itatiaia, estrada de acesso ao Parque, 18.VI.2004, *P. H. Pereira 37* (RB); Centro de Visitantes do PARNA do Itatiaia, 19.IX.2004, *P. H. Pereira 48* (RB).

Material adicional: DISTRITO FEDERAL: Brasília, Reserva Ecológica do Roncador, 26.IX.1977, *E. Heringer 129* (RB); MINAS GERAIS: ca. 700 m norte de Juiz de Fora, 21°35' S, 43°20' W, 700 ms.m., s.d., *E. Zardini et al. 49526* (RB).

Espécie polimórfica e amplamente distribuída, ocorrendo de El Salvador a Argentina. Apresenta três subespécies delimitadas geograficamente (Gentry 1992). No Parque ocorre apenas a subespécie típica, sendo também a única que ocorre dentro do domínio da mata atlântica. Semelhante a *T. vellosi*, diferenciando no hábito, que em *T. ochracea* é arbóreo e em *T. vellosi* é arbustivo, e na inflorescência que em *T. ochracea* é menos congesta, globosa e com o eixo maior. A textura coriácea dos folíolos, juntamente com os tricomas estrelados, são características peculiares da espécie e podem ser informações úteis para distinguir este táxon de *T. chrysotricha*.

4.5. *Tabebuia serratifolia* (Vahl) G. Nichols.,
Ill. Dict. Gard. 4: 1. 1887. Fig. 13

Árvore, ca. 30 m alt.; ramos cilíndricos, glabros. Folhas palmadas, 5–7-folioladas; pecíolo 3,3–13,6 cm, cilíndrico, pubescente; pecíolulo 0,3–5 cm, cilíndrico, pubescente; folíolos, 2–17,1 × 1–5,8 cm, oblongos, obovados ou elípticos, glabros, ápice acuminado, base atenuada, margem inteira a conspicuamente serreada. Inflorescência panícula, terminal, eixo cilíndrico 1,2–2 cm, glabro; pedicelo 1–1,5 cm, pubescente. Cálice 3–5 denteado, 1,2 × 0,6 cm, campanulado, esparsamente indumentado; corola amarela, tubular, lobos 2,7 × 2,6 cm, tubo 6,5 × 1,5 cm, tomentoso; filetes 1,2–2,3 cm, anteras, 3 × 1 mm; estaminódio ca. 1 cm, glabro; ovário ca. 4 × 3 mm, glabro; estilete 2,5 cm, estigma 1 mm de larg. Cápsula ca. 30 × 1,2 cm, cilíndrico-linear, glabra, sementes, 0,7–0,8 × 4,5–4,7 cm, aladas.

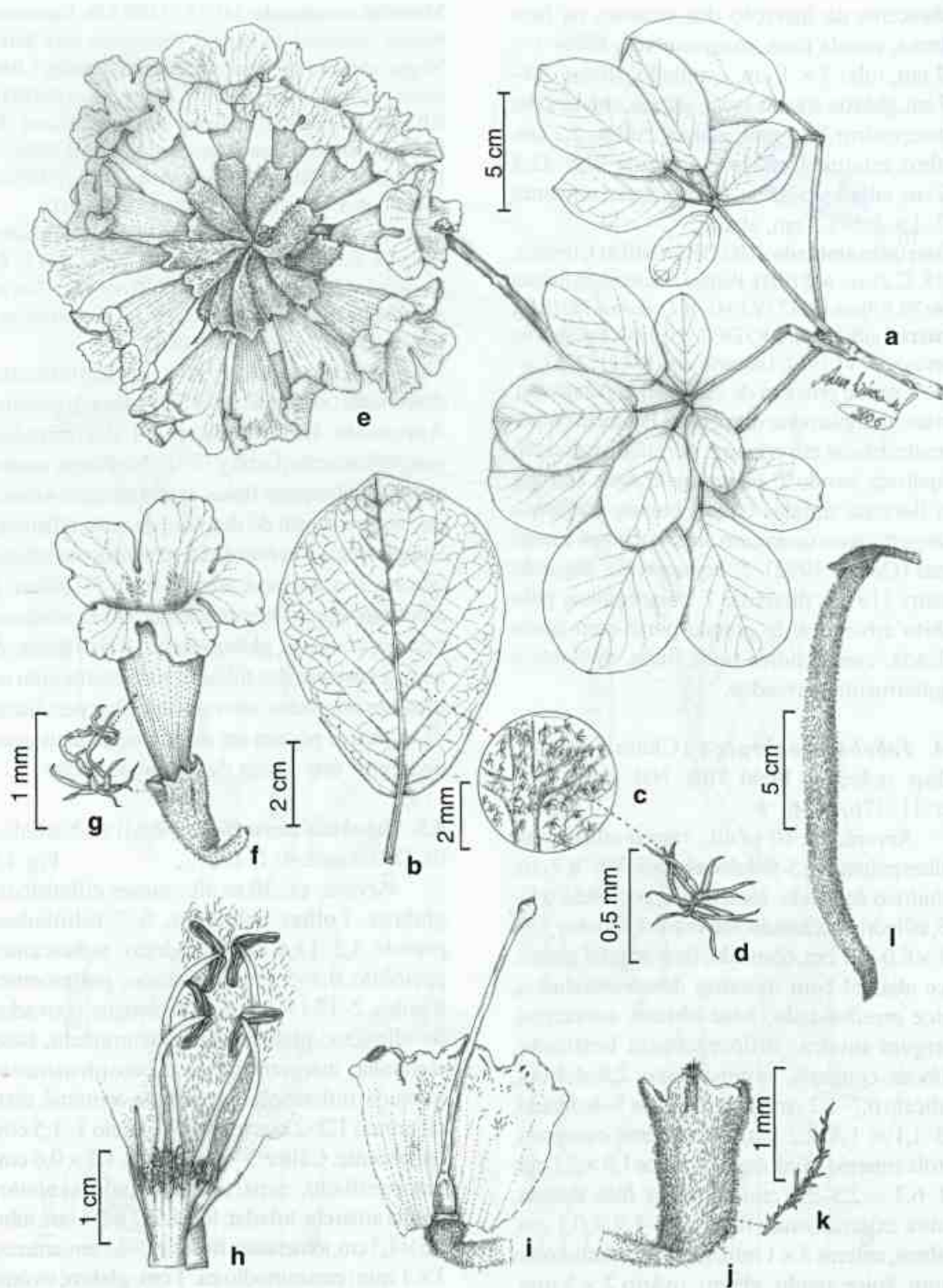


Figura 12 – *Tabebuia ochracea* – a. ramo; b. folíolo; c-d. detalhe do indumento da face abaxial do folíolo (a-d Pereira 41); e. inflorescência (Pereira 43); f. flor; g. detalhe do indumento externo da corola; h. corola aberta evidenciando estames e estaminódio; i. cálice aberto evidenciando ovário, estilete e estigma; j. cálice; k. detalhe do indumento externo do cálice; l. fruto (f-l Pereira 42).

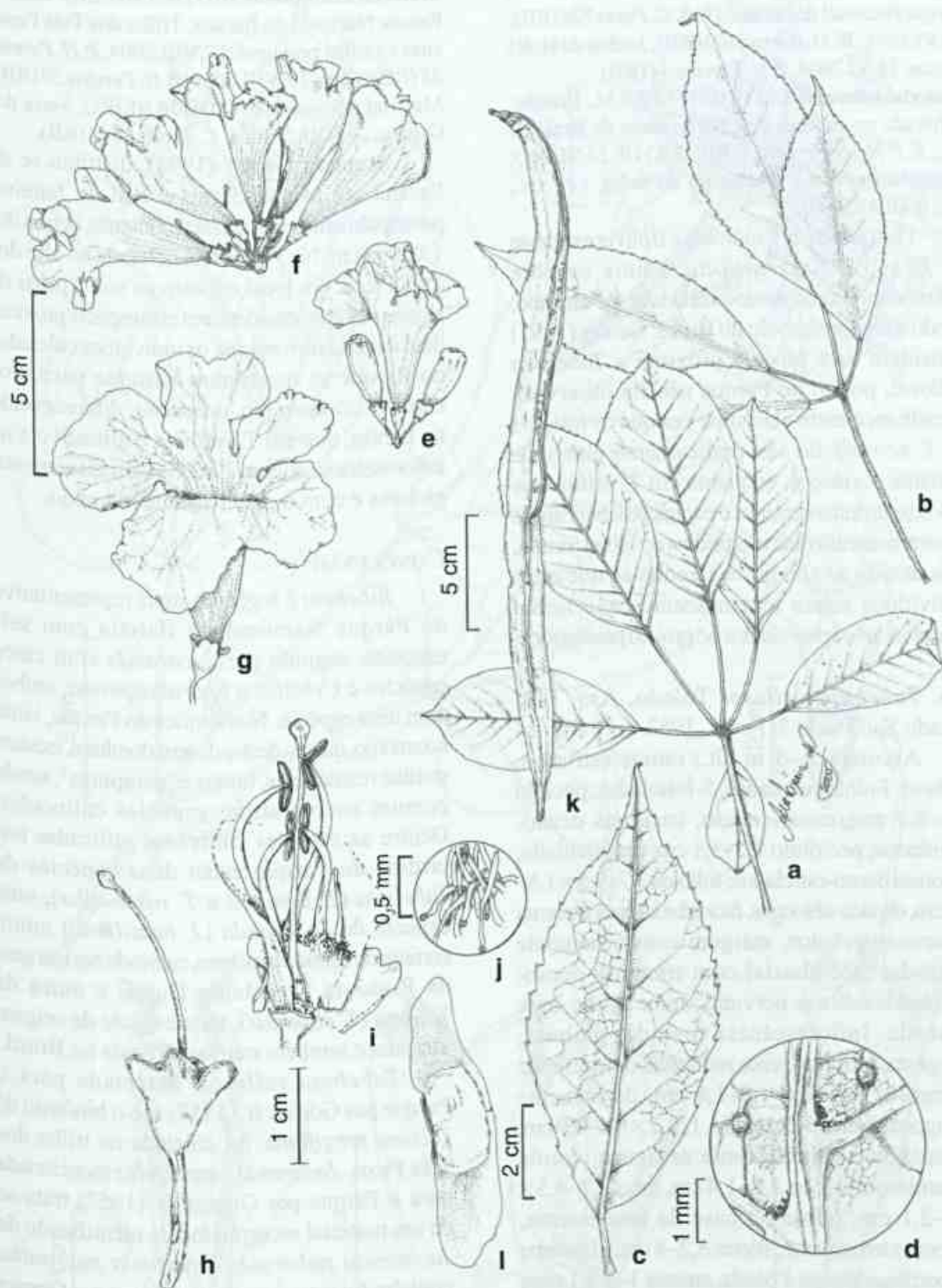


Figura 13 – *Tabebuia serratifolia* – a. folha com os folíolos com margem levemente serrada; b. folhas com os folíolos com margem conspicuamente serrada; c. folíolo – face abaxial; d. detalhe da ramificação das nervuras secundárias mostrando a presença de indumento; e. flor com dois botões laterais; f. inflorescência; g. flor; h. flor sem a corola e os estames, evidenciando o cálice e parte do gineceu; i. flor aberta evidenciando os estames, estaminódio, gineceu e disco nectarífero; j. detalhe do indumento da parte inferior da corola (a-j *Pereira 34*); k. cápsula madura; l. semente (s.c. *S.N.*, RB 83960).

Material examinado: RIO DE JANEIRO: Itatiaia, Parque Nacional do Itatiaia, 1918, *C. Porto* 724 (RB); 19.VI.1941, *W. D. Barros* 309 (RB); Jardim do Hotel Simon, 18.VI.2004, *P. H. Pereira* 34 (RB).

Material adicional: DISTRITO FEDERAL: Brasília: cultivada no campus da Universidade de Brasília, s.d., *E. P. Heringer* 14824 (RB). RIO DE JANEIRO: Engenheiro Passos, Cachoeira do Salto, s.c., s.n., s.d., fr. (RB 83960).

Distribuída da Colômbia a Bolívia e sudeste do Brasil, *T. serratifolia* é uma espécie polimórfica e comumente chamada de ipê-amarelo, sendo a árvore símbolo do Brasil. Gentry (1992) considera esta espécie próxima a *Tabebuia vellosi*, porém no Parque não foi observada semelhança entre elas, uma vez que os folíolos de *T. serratifolia* são praticamente glabros e bastante coriáceos, enquanto em *T. vellosi* os folíolos são indumentados e papiráceos. No Parque encontra-se cultivada nos jardins do Hotel Simon, mas devido ao alto porte acredita-se que estes indivíduos sejam remanescentes que foram conservados e aproveitados no projeto paisagístico.

4.6. *Tabebuia vellosi* Toledo, Arq. Bot. Estado Sao Paulo 3(1): 34. 1952. Fig. 14

Arvoreta, 1–5 m alt.; ramos estriados, glabros. Folhas palmadas, 5-folioladas; pecíolo 4,5–8,7 cm, canaliculado, tricomas denso-estrelados; pecíolulo 1,2–3,1 cm, canaliculado, tricomas denso-estrelados; folíolos 3,7–9,5 × 1,8–4,2 cm, elíptico-oblongos, face adaxial com tricomas esparso-estrelados, margem conspicuamente serrada, face abaxial com tricomas denso-estrelados sobre as nervuras, ápice agudo, base cuneada. Inflorescência tirsóide, globosa, congesta, terminal; eixo reduzido, densamente estrigoso, pedicelo 1,6–1,8 cm, densamente estrigoso. Cálice 5-denteado, 1,5–2 × 0,6–0,9 cm, campanulado, densamente estrigoso; corola amarelo-ouro, lobo 1,2–1,4 cm, tubo 3,7–4,5 × 1,6–2,1 cm, pilosa na base da face interna, glabra externamente; filetes 3,2–4 cm, glandular na porção adpressa à pétala, anteras 1–3 × 1 mm; estaminódio 1,4 cm, ápice espatáceo, glandular na porção adpressa à pétala; ovário 4 × 2 mm, glabro, estilete 2,3 cm, glabro, estigma 2 mm larg., glabro. Frutos e sementes não observados.

Material examinado: RIO DE JANEIRO: Itatiaia, Parque Nacional do Itatiaia, Trilha dos Três Picos, anexa a trilha principal, 17.VIII.2004, *P. H. Pereira* 38 (RB); *idem*, 17.VIII.2004, *P. H. Pereira* 39 (RB). Material adicional: RIO DE JANEIRO, Serra dos Órgãos, 23.VIII.1940, *A. C. Brade* 1661 (RB).

Segundo Gentry (1992), distribui-se do Paraná até Minas Gerais e Rio de Janeiro, principalmente em florestas montanas, acima dos 1.000 ms.m. No Parque foi coletada no alto dos Três Picos, em local exposto ao sol. Apesar de alguns autores considerarem esta espécie próxima de *Tabebuia serratifolia*, os indivíduos coletados no Parque se mostraram bastante parecidos com *T. ochracea* ssp. *ochracea*, diferenciando no hábito, que em *T. vellosi* é arbustivo e na inflorescência, que em *T. vellosi* é mais congesta, globosa e com o eixo bastante reduzido.

CONCLUSÃO

Tabebuia é o gênero mais representativo no Parque Nacional do Itatiaia com seis espécies, seguido por *Jacaranda* com cinco espécies e *Cybistax* e *Sparattosperma*, ambos com uma espécie. Nos limites do Parque, tanto no entorno, quanto dentro de seus domínios, existem muitas residências, hotéis e ‘campings’, sendo comum encontrarmos espécies cultivadas. Dentre as espécies cultivadas utilizadas nos jardins do Parque estão duas espécies de *Tabebuia* (*T. bureavii* e *T. roseo-alba*), uma espécie de *Jacaranda* (*J. brasiliensis*) muito comum no cerrado brasileiro, cultivada nas margens da Rodovia Presidente Dutra, e outra de *Tecoma* (*T. capensis*), uma espécie de origem africana e também muito cultivada no Brasil.

Tabebuia vellosi, detectada para o Parque por Gomes Jr. (1957) sob o binômio de *Tecoma longiflora*, foi coletada na trilha dos Três Picos. *Jacaranda cuspidifolia* mencionada para o Parque por Gomes Jr. (1957) trata-se de um material incorretamente identificado de *Jacaranda puberula*. *Jacaranda micrantha* também foi mencionada para a área por Gomes Jr. (1957), porém o mesmo não citou material examinado e sua ocorrência para o Parque não foi confirmada por Gentry (1992), nem no presente estudo.

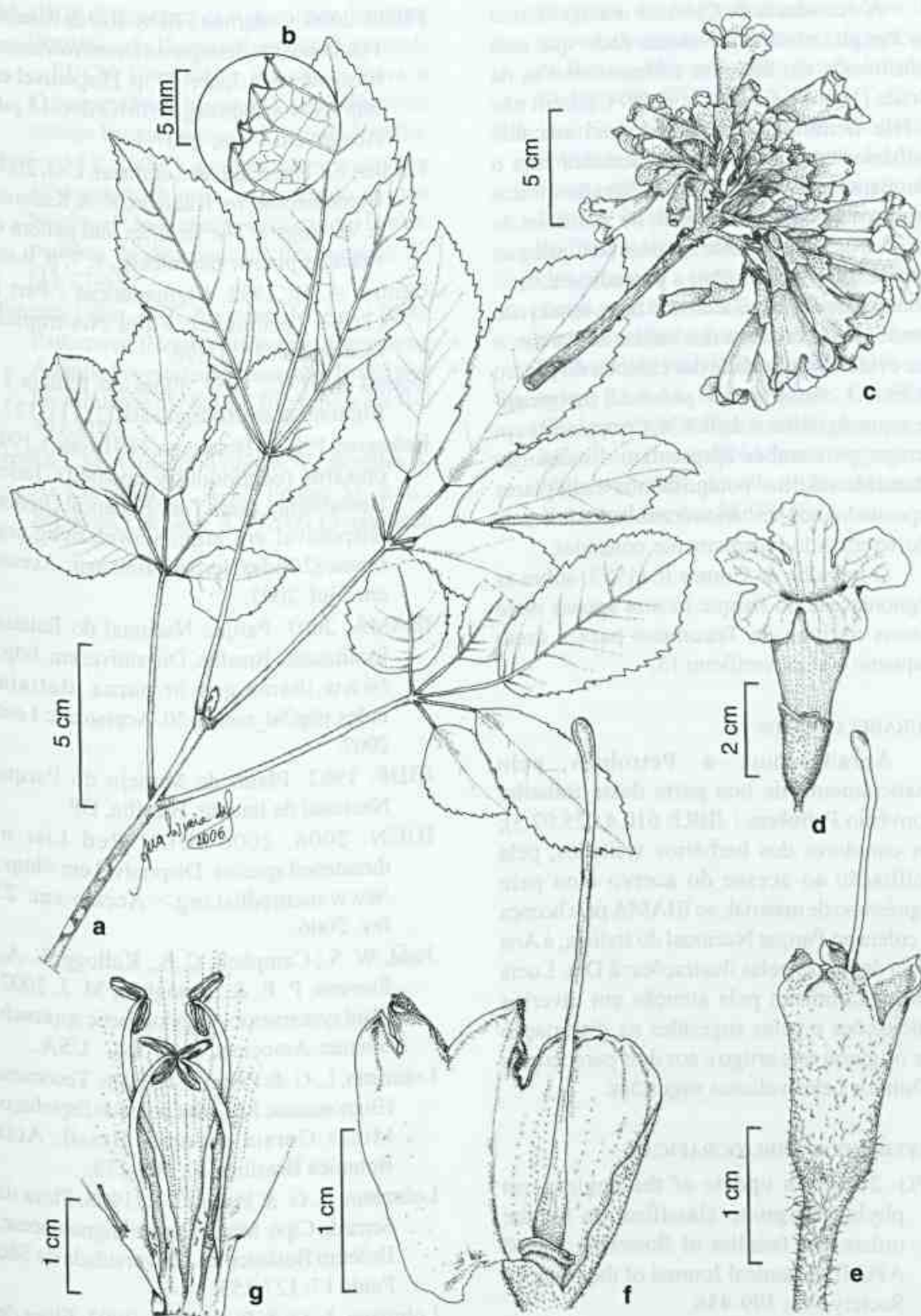


Figura 14—*Tabebuia vellosii*— a. ramo; b. detalhe da margem serrada do folíolo (a-b Brade 1661); c. inflorescência; d. flor; e. cálice com estilete e estigma; f. cálice aberto evidenciando gineceu; g. corola aberta evidenciando estames e estaminódio (c-g Pereira 39).

A ocorrência de *Cybistax antisyphilitica* no Parque ainda é duvidosa, dado que está relacionada em listagens antigas como as de Brade (1956) e Gomes Jr. (1957), porém não existe nenhuma exsicata depositada nos herbários consultados com referência para o Parque, só tendo como único indício dois frutos expostos no Museu do Centro de Visitantes do Parque Nacional do Itatiaia, e estes sem qualquer tipo de informação sobre a procedência.

As espécies de *Jacaranda* deste estudo não foram coletadas dentro dos limites do Parque, o que evidencia a raridade das espécies do gênero na área. *J. crassifolia* e *J. puberula*, encontram-se, segundo critérios da IUCN, Criticamente em Perigo, pois ambas apresentam distribuição altamente restrita, pouquíssimos exemplares depositados nos herbários consultados, além de não terem sido recentemente coletadas.

O trabalho de Gomes Jr. (1957) sobre as Bignoniaceae do Parque mostra apenas nove táxons nativos de Tecomeae para a área, enquanto o atual verificou 13.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Petrobras pelo financiamento de boa parte deste trabalho (convênio Petrobras / JBRJ: 610.4.025.02.3); aos curadores dos herbários visitados, pela facilitação ao acesso do acervo e/ou pelo empréstimo de material; ao IBAMA pela licença de coleta no Parque Nacional do Itatiaia; à Ana Lúcia de Souza pelas ilustrações; à Dra. Lucia Garcez Lohmann pela atenção em diversas solicitações e pelas sugestões na dissertação que originou este artigo e aos dois pareceristas anônimos pelas valiosas sugestões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APG. 2003. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society* 141: 399-436.
- Brade, A.C. 1956. A flora do Parque Nacional do Itatiaia. *Boletim Parque Nacional do Itatiaia* 5: 1-92.
- FBDS. 2000. Cadernos FBDS. Rio de Janeiro: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável, n.3, abr. 173p. Disponível em <http://www.fbds.org.br/IMG/doc-15.pdf>. Acesso em 1 out. 2007.
- Fischer, E.; Theisen, I. & Lohmann, L.G. 2004. Bignoniaceae. In: Kubitzki, K. & Kadereit, J. W. (orgs.). *The families and genera of vascular plants*. Heidelberg, v. 7, p. 9-98.
- Gentry, A. H. 1992. Bignoniaceae - Part II (Tribe Tecomeae). *Flora Neotropica*, Monograph 25. 1-370.
- Gomes-Jr., J. C. 1957. Flora do Itatiaia I - Bignoniaceae. *Rodriguésia* 32: 111-127.
- Holmgren, P. K. & Holmgren, N. H. (eds.). 1998 onwards (continuously updated). *Index Herbariorum*, New York Botanical Garden. Disponível em <http://sciweb.nybg.org/science2/IndexHerbariorum.asp>. Acesso em 5 jul. 2007.
- IBAMA. 2007. Parque Nacional do Itatiaia: localização. Brasília. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/parna_itatiaia/index.php?id_menu=30. Acesso em: 1 out. 2007.
- IBDF. 1982. Plano de Manejo do Parque Nacional de Itatiaia, Brasília, DF.
- IUCN. 2006. 2006 IUCN Red List of threatened species. Disponível em <<http://www.iucnredlist.org>> Acesso em: 23 fev. 2006.
- Judd, W. S.; Campbell, C. S.; Kellogg, E. A.; Stevens, P. F. & Donoghue, M. J. 2002. *Plant systematics: A phylogenetic approach*. Sinauer Associates, 2 ed. INC. USA.
- Lohmann, L. G. & Pirani, J. R. 1996. Tecomeae (Bignoniaceae Juss.) da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais e Bahia, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 10: 103-138.
- Lohmann, L. G. & Pirani, J. R. 1998. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Bignoniaceae. *Boletim Botânico da Universidade de São Paulo* 17: 127-153.
- Lohmann, L. G. & Pirani, J. R. 2003. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Bignoniaceae. *Boletim Botânico da Universidade de São Paulo* 21: 109-121.

- MA-IBDF (Ministério da Agricultura, Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal) – FBCN (Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza). 1982. Plano de manejo Parque Nacional do Itatiaia. Brasília.
- Morim, M.P. 2006. Leguminosae arbustivas e arbóreas da floresta atlântica do Parque Nacional do Itatiaia, sudeste do Brasil: padrões de distribuição. *Rodriguésia* 57 (1): 27-45.
- Oliveira-Filho, A. T. & Fontes, M. A. L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica* 32(4b): 793-810.
- Pereira, I. M.; Oliveira-Filho, A. T.; Botelho, S. A.; Carvalho, W. A. C.; Fontes, M. A. L.; Schiavini, I. & Silva, A. F. 2006. Composição florística do compartimento arbóreo de cinco remanescentes florestais do maciço do Itatiaia, Minas Gerais e Rio de Janeiro. *Rodriguésia* 57(1): 103-126.
- Ribeiro, K. T. & Medina, B. M. O. 2002. Estrutura, dinâmica e biogeografia das ilhas de vegetação sobre rocha do planalto do Itatiaia, RJ. *Boletim do Parque Nacional do Itatiaia* 10: 11-84.
- Segadas-Viana, F. 1965. Ecology of Itatiaia range, southeastern Brazil. I. Altitudinal zonation of the vegetation. *Arquivos Museu Nacional do Rio de Janeiro* 53: 7-30.
- Spangler, R. E. & Olmstead, R. G. 1999. Phylogenetic analysis of Bignoniaceae based on the cpDNA gene sequences *rbcL* and *ndhF*. *Annals of The Missouri Botanical Garden* 86: 33-46.

EFEITO DO GRADIENTE DE SALINIDADE NA TAXA FOTOSSINTÉTICA DE
POLYSIPHONIA SUBTILISSIMA, *CLADOPHORA VAGABUNDA* E *ULVA FLEXUOSA*
SUBSP. *FLEXUOSA* NA LAGOA RODRIGO DE FREITAS, RIO DE JANEIRO, BRASIL¹

Rafael R. Loureiro² & Renata P. Reis^{2,3}

RESUMO

(Efeito do gradiente de salinidade na taxa fotossintética de *Polysiphonia subtilissima*, *Cladophora vagabunda* e *Ulva flexuosa* subsp. *flexuosa* na Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil) Este estudo tem o intuito de testar o desempenho fotossintético das espécies de algas bentônicas mais representativas da Lagoa Rodrigo de Freitas (*Polysiphonia subtilissima*, *Cladophora vagabunda* e *Ulva flexuosa* subsp. *flexuosa*) em diferentes salinidades, a fim de verificar seus limites de tolerância. Cada amostra foi incubada nas salinidades 10, 15 e 25. Para cada salinidade foram realizadas quatro repetições (luz e escuro). Amostras de 10 mg foram utilizadas para cada espécie, durante aproximadamente 30 minutos de incubação, sob irradiância de $500 \pm 5 \text{ mmol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$. *Polysiphonia subtilissima* e *Cladophora vagabunda* tiveram maior produção fotossintética na salinidade de 15 ($P < 0,05$). *Ulva flexuosa* subsp. *flexuosa* não apresentou diferença em sua taxa fotossintética nas três salinidades ($P = 0,09$). Os resultados obtidos sugerem que alterações futuras na salinidade da lagoa poderão causar modificações na dinâmica das populações das algas locais.

Palavras-chave: lagoas costeiras, dinâmica de população, fotossíntese.

ABSTRACT

(Effect of salinity gradient on photosynthetic rate of *Polysiphonia subtilissima*, *Cladophora vagabunda* and *Ulva flexuosa* subsp. *flexuosa* at Rodrigo de Freitas Lagoon, Rio de Janeiro, Brazil) This study aimed to test the photosynthetic performance of the most representative benthonic macroalgae species at the Rodrigo de Freitas Lagoon (*Polysiphonia subtilissima*, *Cladophora vagabunda* and *Ulva flexuosa* subsp. *flexuosa*) in response to different salinities in order to verify their tolerance limits. Each sample was tested under salinities 10, 15 and 25. Four replicates (light and dark) were used for each salinity. Samples of 10 mg were used for each species, during 30 minutes incubation, under irradiance of $500 \pm 5 \text{ mmol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$. *P. subtilissima* and *C. vagabunda* presented higher photosynthetic production in the salinity of 15 ($P < 0.05$). *U. flexuosa* subsp. *flexuosa* did not differ in its photosynthetic rate under the three salinities sampled ($P = 0.09$). The present results suggest that future alterations related to the lagoon's salinity may cause alterations in the populations dynamics of the local algae.

Key words: coastal lagoons, population dynamics, photosynthesis.

INTRODUÇÃO

A disponibilidade de luz, nitrogênio e a condição limitante que a salinidade impõe são considerados os principais fatores que controlam a produtividade de macroalgas em ambientes estuarinos (McGlathery & Pedersen 1999). Tais fatores variam consideravelmente em ambientes naturais, principalmente devido à influência antrópica (McGlathery *et al.* 1996, 1997). Em ambientes estuarinos, a disponibilidade de nutrientes pode variar muito em um curto espaço de tempo (de horas a dias) como em ciclos sazonais, assim como os fatores que limitam o crescimento, como salinidade, em

períodos de extrema seca ou chuva excessiva (Ramus & Venable 1987). Macroalgas que se encontram neste tipo de ambiente devem apresentar mecanismos que contrabalançam a disponibilidade de recursos e os fatores limitantes com o seu crescimento e a sua produtividade.

A distribuição de algas oportunistas como as do gênero *Ulva* e *Cladophora*, comuns em zonas estuarinas (Poole & Raven 1997), assim como da Rodophyta *Polysiphonia subtilissima* Mont. podem ser afetadas pela variabilidade da salinidade causadas pela maior contribuição de água marinha ou doce, como observado em estudos desenvolvidos, tanto em laboratórios quanto em campo, que

Artigo recebido em 06/2007. Aceito para publicação em 02/2008.

¹Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor desenvolvida no Curso de Pós-Graduação em Botânica do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

²Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. R. Pacheco Leão 915, Rio de Janeiro, RJ, 22460-030, Brasil.

³Autor para correspondência: rreis@jbrj.gov.br

apresentaram salinidade ótima para cada espécie destes gêneros de 18–22 (Martins *et al.* 1999; *Ulva intestinalis* [= *Enteromorpha intestinalis*] spp.), 24 (Kim & Lee 1996; *Ulva intestinalis* [= *E. intestinalis*]), e 27 (Taylor *et al.* 2001; *Ulva linza* [= *E. linza*]), 18 (Wiencke & Davenport 1987; Wiencke *et al.* 1992; *C. rupestris*), 15 (Reed *et al.* 1980; Reed 1983; 1984; *P. lanosa*). Estes valores representam as condições ideais de salinidade determinando elevada produtividade (fotossíntese) e conversão em biomassa.

Uma vez que o governo do estado do Rio de Janeiro pretende alargar a entrada do Canal do Jardim de Alah, que é a ligação da laguna com o mar, conseqüentemente a laguna receberá um maior aporte de água marinha (COPPE 2006), que certamente modificará a dinâmica do ambiente. Na Lagoa Rodrigo de Freitas, as espécies de macroalgas dominantes, são *Polysiphonia subtilissima*, *Cladophora vagabunda* e *Ulva flexuosa* subsp. *flexuosa* (Loureiro 2007). Este estudo tem o intuito de testar o desempenho fotossintético destas espécies em diferentes salinidades a fim de verificar seus limites de tolerância.

MATERIAL E MÉTODOS

A Lagoa Rodrigo de Freitas (22°57'02" a 22°58'09"S e 43°11'09"-43°13'03"W) apresenta um espelho de água de 2,2 km² e volume de aproximadamente 6 milhões de m³ (FEEMA 2002). É caracterizada como uma laguna abrigada, com fundo lodoso, ou como uma bacia de acumulação de águas pluviais, de aspecto estuarino com salinidade média de 15. A água do mar penetra na laguna no período da preamar das marés de sizígia, pelo Canal do Jardim de Alah que é a única ligação com o mar. Os rios que deságuam na Lagoa Rodrigo de Freitas são: o Rio dos Macacos, com área de drenagem de 7,2 km², o Rio Rainha, com 4,3 km² e o Rio Cabeças, que tem a menor área de drenagem, com 1,9 km² (FEEMA 2002). *Ruppia maritima* L. ocorre fixa no fundo lodoso da laguna (Oliveira *et al.* 1983).

Considerou-se a nomenclatura taxonômica adotada por Hayden *et al.* (2003), que devido evidência molecular reuniu os gêneros *Ulva* e

Enteromorpha como originalmente proposto por Linneaus.

Foram analisadas amostras de *Ulva flexuosa* (Wulfen) J. Agardh subsp. *flexuosa*, *Cladophora vagabunda* (L.) van den Hoek e *Polysiphonia subtilissima* Mont. Os exemplares utilizados no experimento foram coletados aleatoriamente em locais próximos as margens da laguna. No local, cada amostra foi limpa de epífitas e de organismos epibiontes e disposta em frascos de DBO, com 300 ml de capacidade de água nas seguintes salinidades: 10, 15 e 25. Foi utilizada a Escala Prática de Salinidade (PSS = Practical Salinity Scale), mensurada com o uso de refratômetro manual, marca Atago, modelo S10. Salinidade 10 representa o extremo de contribuição de água doce, 15 a média atual da salinidade da laguna e 25 a média da salinidade que provavelmente poderá ocorrer, caso o canal de ligação entre a laguna e o mar seja alargado (COPPE 2006). As salinidades foram obtidas pelo método de congelamento e descongelamento da água do mar (Oliveira *et al.* 1995), no qual as primeiras alíquotas descongeladas são as mais salinas.

Para cada salinidade foram realizadas quatro repetições de luz e quatro repetições de escuro no mês de setembro de 2006. A água utilizada foi filtrada em filtro de éster celulose com 0,45 mm de poro da marca Millipore. Posteriormente, cada litro foi esterilizado em forno microondas por 10 minutos, na potência máxima. A água foi mantida em quarto escuro para a redução do oxigênio dissolvido. Amostras de 10 mg de cada espécie foram utilizadas, as quais permaneceram, em regra, por 30 minutos em incubação, até a visualização de pequenas bolhas na superfície das ramificações, sob irradiância de $500 \pm 5 \mu\text{mol de fótons.m}^{-2}\text{s}^{-1}$. Esta é a intensidade que reproduz a profundidade onde essas algas são encontradas ao longo da laguna (50 cm de profundidade em relação à linha de água). A irradiância foi obtida com medidor de irradiância modelo Datalogger Licor 1000. O sensor do aparelho foi colocado abaixo das malhas. O oxigênio dissolvido foi medido através de oxímetro portátil (medição de mg.l) modelo Q-408P Quimis.

Os valores de fotossíntese brutos, líquidos e respiração foram calculados através das seguintes fórmulas sugeridas em Czaplewski & Parker (1974): Fotossíntese Bruta (garrafa iluminada – garrafa escura)/(tempo em horas x coeficiente de fotossíntese). O coeficiente de fotossíntese apresenta um valor fixo de 1,2; Fotossíntese Líquida (garrafa iluminada – garrafa inicial)/(tempo em horas x coeficiente de fotossíntese); Respiração (garrafa inicial – garrafa escura) x coeficiente de respiração/tempo em horas. O coeficiente de respiração apresenta um valor fixo de 1. Os valores de respiração e as taxas foram medidas por oxigênio e convertidas para carbono. As taxas explicitadas no texto referem-se à fotossíntese líquida.

Para o tratamento dos dados de produtividade de cada espécie foi testada a normalidade (teste de Shapiro-Wilk) e a homogeneidade das variâncias (Teste de Cochran) para utilizar a análise de variância unifatorial (ANOVA) que verificou a diferença da produtividade nas salinidades testadas. Os resultados estão representados graficamente em média, erro padrão e desvio padrão. O intervalo de confiança para todos os testes de significância foi de 95% ($P=0,05$). Foram utilizados os programas Office-Excel 2002 Microsoft® e Statistica 6.0 StatSoft®.

RESULTADOS

Ulva flexuosa subsp. *flexuosa*, *Cladophora vagabunda* e *Polysiphonia subtilissima* apresentaram diferentes respostas nas salinidades testadas. Quando as taxas fotossintéticas obtidas nas três salinidades foram comparadas, *P. subtilissima* (ANOVA, $F=5,26$, $P<0,05$, $n=4$, Fig. 1) e *C. vagabunda* (ANOVA, $F=7,23$, $P<0,05$, $n=4$, Fig. 2) apresentaram maior produção fotossintética na salinidade de 15, enquanto nas demais salinidades (10 e 25) elas não diferiram (*C. vagabunda* ANOVA, $F=0,32$, $P=0,14$, $n=4$ e *P. subtilissima* ANOVA, $F=0,55$, $P=0,19$, $n=4$). Diferentemente, *U. flexuosa* subsp. *flexuosa* não apresentou diferença em suas taxas fotossintéticas (ANOVA, $F=0,67$, $P=0,09$, $n=4$, Fig. 3).

A fotossíntese líquida de *P. subtilissima* ($16,6 \pm 0,59$ mgCm⁻³h⁻¹) na salinidade 15, foi

maior do que a de *C. vagabunda* ($13,3 \pm 0,61$ mgCm⁻³h⁻¹) e de *U. flexuosa* subsp. *flexuosa* ($12,6$ mgCm⁻³h⁻¹, ANOVA, $F=3,47$, $P<0,05$, $n=4$, Fig. 3). Por outro lado, as produtividades de *C. vagabunda* e de *U. flexuosa* não diferiram tanto na salinidade 10 (ANOVA, $F=0,09$, $P=0,06$, $n=4$), quanto na 15 (ANOVA, $F=0,43$, $P=0,07$, $n=4$) e na 25 (ANOVA, $F=0,27$, $P=0,08$, $n=4$). Nas salinidades de 10 (ANOVA, $F=0,08$, $P=0,07$, $n=4$) e 25 (ANOVA, $F=0,10$, $P=0,06$, $n=4$), todas as espécies mostraram valores semelhantes de produtividade, ou seja, $11,02 \pm 0,45$ mgCm⁻³h⁻¹ (Figs. 1, 2 e 3).

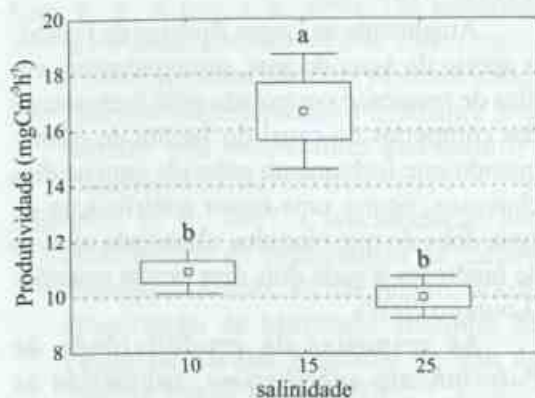


Figura 1 – Taxas fotossintéticas líquidas de *Polysiphonia subtilissima* em diferentes salinidades. As letras indicam as diferenças estatísticas (ANOVA, $P<0,05$, $n=4$, Tukey) e \square = média, \square = \pm erro padrão e I = \pm desvio padrão.

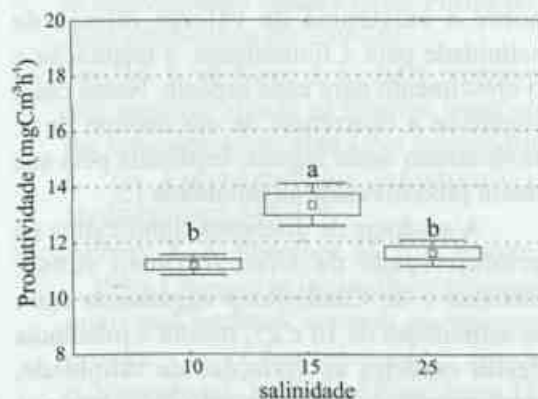


Figura 2 – Taxas fotossintéticas líquidas de *Cladophora vagabunda* em diferentes salinidades. As letras indicam as diferenças estatísticas (ANOVA, $P<0,05$, $n=4$, Tukey). \square = média, \square = \pm erro padrão e I = \pm desvio padrão.

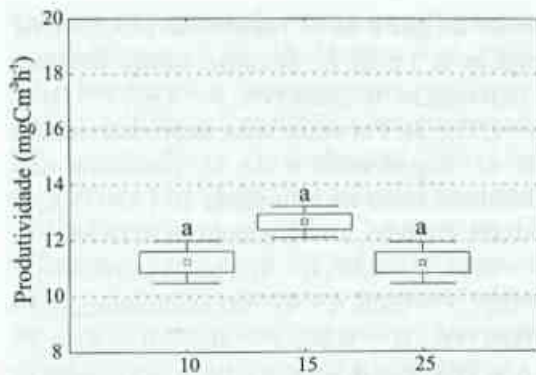


Figura 3 – Taxas fotossintéticas líquidas de *Ulva flexuosa* subsp. *flexuosa* em diferentes salinidades. As letras indicam as diferenças estatísticas (ANOVA, $P < 0,05$, $n = 4$, Tukey). □ = média, □ = \pm erro padrão e — = \pm desvio padrão.

DISCUSSÃO

Atualmente na Lagoa Rodrigo de Freitas, o aporte de água do mar, principalmente em dias de ressaca, é controlado pelo fechamento das comportas do canal do Jardim de Alah e quando este fechamento coincide com os dias chuvosos, ocorre uma maior contribuição de água doce do que marinha, observada através de medições a cada dois dias nestas ocasiões (Loureiro 2007).

As respostas da produtividade de *Polysiphonia subtilissima*, submetida às salinidades de 10 e 25, mostraram a efetiva influência da salinidade na performance fotossintética desta espécie na Lagoa Rodrigo de Freitas. Este resultado corrobora as afirmações de Gessner & Schramm (1971) sobre a existência de valores ótimos de salinidade para a fotossíntese, a respiração e o crescimento para cada espécie. Nesse caso, sugere-se a ocorrência de um ecótipo de *P. subtilissima* nesta laguna, explicada pela sua maior produtividade na salinidade 15.

A ausência de diferença significativa na produtividade de *Ulva flexuosa* subsp. *flexuosa* e de *Cladophora vagabunda* entre as salinidades de 10 e 25, mostra a tolerância destas espécies as variações de salinidade, confirmando a sua classificação como espécies oportunistas e de rápida recuperação quando expostas às situações estressantes (Wiencke & Davenport 1987; Wiencke et al 1992). Nesta

situação, *U. flexuosa* parece ser a espécie mais eurihalina, uma vez que não houve diferença significativa entre as três salinidades. Este fato, também foi observado por Mcavoy & Klug (2005) ao estudarem a ecofisiologia de *U. intestinalis* L. (= *E. intestinalis*) em ambientes estuarinos. De fato, Lobban e Harrison (1997) afirmam que a presença de macroalgas, exclusivamente marinhas, em salinidades reduzidas faz com que a pressão de turgor cresça e as células, por conseguinte, se expandam desde que suas paredes sejam elásticas o suficiente para suportar tal tensão. A força das paredes celulares e a habilidade das células de manterem seu potencial osmótico interno determinam a resistência da espécie à baixa salinidade. Tal situação modifica por completo a resposta da alga quando colocada em situação de estresse, comprometendo as suas funções, como, por exemplo, sua produção. Por outro lado, cabe lembrar que *Ulva flexuosa* e *Cladophora vagabunda* foram encontradas na laguna hiperhalina de Araruama, local com salinidade desde marinha (35) até 55 e em lagunas com salinidades estuarinas, variando de 18 a 20 (Reis & Yoneshigue-Valentin 1996; Pedrini 1980; Coutinho & Seeliger 1984).

Quanto à resposta de *Polysiphonia subtilissima* na salinidade 15, demonstrada pela sua maior produtividade, o controle da pressão de turgor ou a resistência foi constatado para este gênero. Reed (1983, 1984) observou que na alga estuarina *Polysiphonia lanosa* (L.) Tandy, o ajuste do seu potencial osmótico interno por osmólitos, era auxiliado por mudanças no volume celular. Quando comparadas as suas contrapartes marinhas, as paredes celulares dos espécimes estuarinos são mais finas e menos rígidas, permitindo assim que a célula inche ou esvazie de acordo com o gradiente osmótico. Reed (1983) também comenta que a necessidade de adaptação a múltiplos estresses em pequena escala de tempo leva a uma seleção de espécies mais resistentes ou até mesmo uma regulação parcial da pressão de turgor. Tais espécies são frequentemente

encontradas em estuários e em zonas entre-marés como as que são tratadas neste trabalho.

Uma vez duas das três espécies estudadas apresentaram uma redução na produtividade líquida, como observado nas salinidades de 10 e 25, supomos que com a abertura do canal do Jardim de Alah poderão ocorrer modificações na dinâmica das populações de algas locais. Entretanto, existem exemplos de ampla resistência, como observado por Gessner & Schramm (1971), com *U. lactuca* L., conhecida como espécie eurihalina, a qual quando foi submetida gradativamente da salinidade zero até a salinidade marinha, tem sua biomassa reduzida. Posteriormente, quando transferida para a água do mar, sua biomassa voltou aos valores normais.

Considerando que o alargamento do Canal do Jardim de Alah mudará o padrão atual da salinidade da Lagoa Rodrigo de Freitas, a dinâmica das populações de algas poderá sofrer mudanças. Isto pode ser exemplificado pelas duas espécies mais representativas de algas desta laguna, *Cladophora vagabunda* e *Polysiphonia subtilissima*, testadas neste estudo, que mostraram uma redução na produtividade líquida quando expostas a uma salinidade maior.

AGRADECIMENTOS

À Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente - FEEMA por conceder dados ambientais da laguna e, em especial, à Dr^a Cristina Aparecida Gomes Nassar pelas inúmeras sugestões durante a realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COPPE. 2006. Periódicos COPPE, artigo 558. Acessado em 10 de janeiro de 2006. <http://www.planeta.coppe.ufrj.br/artigo.php?artigo=558>.
- Coutinho, R. & Seeliger U. 1984. Seasonal occurrence and growth of benthic algae in the Patos Lagoon estuary, Brazil. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 23(6): 889-900.
- Czaplewski, L. R. & Parker M., 1974. Use of a BOD Oxygen Probe for Estimating Primary Productivity. *Limnology and Oceanography* 18(1): 152-154.
- FEEMA. 2002. Qualidade da água da Lagoa Rodrigo de Freitas. Relatório de resultados obtidos através de campanhas de monitoramento e inspeções realizadas no período de Fevereiro/2000 a Maio/2002, 40p.
- Gessner, F. & Schramm, W. 1971. Salinity: plants. In: Kinne, O. (org.). *Marine Ecology*. Pp. 705-820.
- Hayden, H. S.; Blomster, J.; Maggs, C. A.; Silva, P. C.; Stanhope, M. J. & Waaland, J. R. 2003. *Ulva* and *Enteromorpha* are not distinct genera. *European Journal of Phycology* 38: 277-294.
- Kim, K. Y. & Lee, I. K. 1996. The germling growth of *Enteromorpha intestinalis* (Chlorophyta) in laboratory culture under different combinations of irradiance and salinity and temperature and salinity. *Phycologia* 35: 327-331.
- Loureiro, R. R. 2007. Caracterização das assembléias de macroalgas da Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil. Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 67p.
- Martins, I.; Oliveira, J. M.; Flindt, M. R. & Marques, J. C. 1999. The effect of salinity on the growth rate of the macroalgae *Enteromorpha intestinalis* (Chlorophyta) in the Mondego estuary (west Portugal). *Acta Oecologica* 20: 259-265.
- Mcavoy, M. K. & Klug, J. L. 2005. Positive and negative effects of riverine input on the estuarine green alga *Ulva intestinalis* L. (= *Enteromorpha intestinalis*). *Hydrobiologia* 545: 1-9.
- McGlathery, K. J.; Pedersen, M. F. & Borum, J. 1996. Changes in intracellular nitrogen pools and feedback controls on nitrogen uptake in *Chaetomorpha linum* (Chlorophyta). *Journal of Phycology* 32: 393-401.
- _____; Krause-Jensen, D.; Rysgaard, S. & Christensen, P. B. 1997. Patterns of

- ammonium uptake within dense mats of the filamentous macroalga *Chaetomorpha linum*. *Aquatic Botany* 59: 99-115.
- _____. & Pedersen, M. F. 1999. The effect of growth irradiance on the coupling of carbon and nitrogen metabolism in *Chaetomorpha linum* (Chlorophyta). *Journal of Phycology* 35: 721-731.
- Oliveira, E. C.; Paula, E. J.; Plastino, E. M. & Petti, R. 1995. Metodologias para o cultivo axênico de macroalgas marinhas *in vitro*. In: Alveal, K; Ferrario, M. E.; Oliveira, E. C. & Sar, E. (orgs.). Manual de métodos ficológicos. Universidad de Concepción, Chile. Pp. 429-455.
- Oliveira, E. C.; Prirani, J. R. & Giulietti A. M. 1983. The brazilian seagrasses. *Aquatic Botany* 16: 251-267.
- Pedrini, A. G. 1980. Algas marinhas bentônicas da Baía de Sepetiba e arredores (Rio de Janeiro). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 397p.
- Poole, L. J. & Raven, J. A. 1997. The biology of *Enteromorpha*. In: Round, F. E. & Chapman D. J. (eds.). *Progress in phycological research*. Biopress Ltd., Bristol. 148p.
- Ramus, J. & Venable, M. 1987. Temporal ammonium patchiness and growth rate in *Codium* and *Ulva* (Ulvophyceae). *Journal of Phycology* 23: 518-523.
- Reed, H. R.; Collins, J. C. & Russel, G., 1980. The effects of salinity upon cellular volume of the marine alga *Polysiphonia lanosa* (L.) Tandy. *Journal of Experimental Botany* 31: 1521-1531.
- _____. 1983. The osmotic responses of *Polysiphonia lanosa* (L.) Tandy from marine and estuarine sites: Evidence for incomplete recovery turgor. *Journal of Experimental Marine Ecology* 68: 169-193.
- _____. 1984. The effects of extreme hyposaline stress upon *Polysiphonia lanosa* (L.) Tandy from marine and estuarine sites. *Journal of Experimental Marine Ecology* 76: 131-144.
- Reis, R. P. & Yoneshigue-Valentin, Y. 1996. Distribuição das macroalgas da Lagoa de Araruama, estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira Botânica* 19(1): 77-85.
- Taylor, R.; Fletcher, R. L. & Raven, J. A. 2001. Preliminary studies on the growth of selected 'green tide' algae in laboratory culture: effects of irradiance, temperature, salinity, and nutrients on growth rate. *Botanica Marina* 44: 327-336.
- Wiencke, C.; Gorham, J.; Tomos, D. & Davenport, J. 1992. Incomplete turgor adjustment in *Cladophora rupestris* under fluctuating salinity regimes. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 34(4): 413-427.
- _____. & Davenport, J. 1987. Respiration and photosynthesis in the intertidal alga *Cladophora rupestris* (L.) Kuetz. under fluctuating salinity regimes. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 114(2-3): 183-197.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL, FENOLOGIA DA FLORAÇÃO E SÍNDROME FLORAL DE ESPÉCIES DE BIGNONIEAE (BIGNONIACEAE)¹

Veridiana Vizoni Scudeller², Milene Faria Vieira³ & Rita Maria de Carvalho-Okano³

RESUMO

(Distribuição espacial, fenologia da floração e síndrome floral de espécies de Bignoniaceae (Bignoniaceae)) No Brasil, 85% das Bignoniaceae são representadas pela tribo Bignonieae, caracterizada pelo hábito trepador e arbustivo escandente. No Parque Estadual do Rio Doce (PERD), um dos últimos remanescente de Mata Atlântica em Minas Gerais, foram registradas 37 espécies dessa tribo. O presente estudo teve como objetivos: descrever a distribuição vertical das espécies de Bignoniaceae do PERD; reconhecer os padrões fenológicos de floração apresentados por elas; e associar os padrões morfológicos de corola e síndromes florais já estabelecidos com aqueles encontrados no PERD. As 37 espécies de Bignoniaceae foram observadas periodicamente, no período de 15 meses e 32 visitas. A distribuição vertical ocorreu em três estratos: dossel (75,7%), entre-copa (16,2%) e sub-bosque (8,1%), significando que 24,3% dessas espécies difundiram-se para outros nichos ecológicos, além do estrato superior da mata. Os padrões fenológicos de floração foram: floração maciça em 40,6% das espécies, várias florações maciças em 21,6%, estacionário modificado em 16,2% e comucópia em 13,5%. O tipo de corola Anemopaegma foi o mais representativo (44,1% das espécies estudadas), seguido do tipo Stizophyllum e Cydista (14,7%, cada), Pithecoctenium e Pyrostegia (11,8%, cada) e Tynnanthus (2,9%). Associando a morfologia da corola ao possível polinizador, verificou-se que 83,8% das espécies apresentam tipos florais relacionados à melitofilia, reforçando a importância das Bignoniaceae na manutenção de abelhas médias e grandes em florestas tropicais.

Palavras-chave: Floresta Atlântica, distribuição vertical, padrão fenológico, morfologia floral, lianas.

ABSTRACT

(Spatial distribution, flowering phenology and floral syndrome of Bignoniaceae species (Bignoniaceae)) The tribe Bignoniaceae represents eighty-five percent of Bignoniaceae in Brazil, which are predominantly lianas, although some genera also have a few suffruticose species. At the Parque Estadual do Rio Doce (PERD), one of the last Atlantic Forest stretches in the state of Minas Gerais, 37 species of that tribe were recorded. The main purposes of the present study were: to describe the PERD's Bignoniaceae species vertical distribution and to recognise the flowering phenological patterns displayed by them; and associating corolla morphological patterns and established floral syndromes with those found at PERD. All thirty-seven species were observed on 32 visits during 15 months. Vertical distribution occurred in three strata: canopy (75.7%), intra-crown (16.2%) and under-storey (8.1%), meaning that 24.3% of those species spread out to other ecological niches, besides the forest's higher stratum. The flowering phenological patterns were: big bang in 40.6% of the species, multiple bang in 21.6%, modified steady state in 16.2% and comucopia in 13.5%. The Anemopaegma corolla type was the most representative (44.1% of the studied species), followed by the types Stizophyllum and Cydista (14.7%, each), Pithecoctenium and Pyrostegia (11.8%, each) and Tynnanthus (2.9%). Associating the floral morphology to a possible pollinator it was found that 83.8% of the species display floral types associated to bee-pollination, highlighting the importance of the Bignoniaceae on the maintenance of the large and middle sized bees in tropical forests.

Key words: Atlantic forest, vertical distribution, phenological patterns, floral morphology, lianas.

INTRODUÇÃO

Bignoniaceae Juss. compreende oito tribos, cerca de 109 gêneros e 750 espécies com distribuição, predominantemente, neotropical (Mabberley 1997). Segundo Gentry (1980), o

Brasil é o maior centro de diversidade dessa família, com 55 gêneros e 316 espécies, distribuídas nas tribos Bignonieae, Crescentieae e Tecomeae. A tribo Bignonieae possui 50 gêneros e 349 espécies, desses 45 gêneros e 269 espécies

Artigo recebido em 06/2007. Aceito para publicação em 04/2008.

¹Parte da dissertação de Mestrado em Botânica da primeira autora, Universidade Federal de Viçosa, MG

²Universidade do Estado do Amazonas, Programa de Pós-graduação em Biotecnologia e Recursos Naturais – MBT/ESA, Av. Carvalho Leal 1777, 69065-170, Manaus, AM. scudellerveridiana@hotmail.com

³Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Biologia Vegetal, 36570-000, Viçosa, MG. mfvieira@ufv.br

Apoio financeiro: FAPEMIG

(cerca de 74% do total da tribo) são registradas no Brasil (Gentry 1980). Gentry (1973) mencionou que as Bignoniaceae, particularmente a tribo Bignonieae, representam a mais importante família de lianas nos ecossistemas florestais da América Central.

Segundo Gentry (1974a, b), as espécies de Bignonieae são principalmente lianas e arbustos escandentes, e Crescentieae e Tecomeae são arborescentes. Esse autor agrupou espécies dessas tribos, com distribuição na América Central, em cinco diferentes padrões fenológicos, 10 tipos florais e seis síndromes de polinização. Apesar da ampla variação de estratégias de polinização, Gentry (1974b) verificou que a maioria das espécies é polinizada por abelhas de tamanhos médio e grande (≥ 12 mm, *sensu* Frankie *et al.* 1983). Trabalhos realizados no Brasil também têm demonstrado que as Bignoniaceae são polinizadas principalmente por abelhas médias e grandes (Yanagizawa & Gottsberger 1982; Yanagizawa 1983; Silberbauer-Gottsberger & Gottsberger 1988; Amaral 1992; Vieira *et al.* 1992; Dutra & Machado 2001).

Abelhas médias e grandes são consideradas os principais polinizadores de florestas tropicais, especialmente de espécies de dossel; nesse estrato 44,2% das espécies são polinizadas por elas (Bawa 1990; Frankie *et al.* 1990). As flores polinizadas por esses insetos são relativamente grandes, coloridas e morfologicamente especializadas, como observado em espécies de Bignoniaceae, Fabaceae, Melastomataceae e Orchidaceae (Bawa 1990).

O Parque Estadual do Rio Doce (PERD) é um dos últimos redutos de Floresta Atlântica, sob proteção legal em Minas Gerais, Brasil. Scudeller & Carvalho-Okano (1998) registraram 36 espécies de Bignonieae ocorrendo nesse Parque, além de uma nova espécie descrita por Scudeller (2000). Outros levantamentos florísticos, no território nacional e com o mesmo grupo taxonômico, como os de Lohmann (1999), na Reserva Ducke (AM), e por Kim (1996), em Floresta Atlântica (SP), que registraram, respectivamente, 40 e 32 espécies de Bignonieae, têm demonstrado a riqueza de espécies dessa tribo em ecossistemas florestais brasileiros.

Considerando a importância ecológica e a riqueza em espécies de Bignoniaceae, especialmente de Bignonieae, em florestas brasileiras, esse estudo objetivou: 1) descrever a distribuição vertical das espécies de Bignonieae do PERD; 2) reconhecer os padrões fenológicos de floração apresentados por essas espécies, associando-os aos estabelecidos na literatura; e 3) correlacionar os padrões morfológicos de corola e síndromes florais estabelecidos na literatura com os encontrados nas espécies de Bignonieae do PERD.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de estudo

O PERD está localizado entre os meridianos 42°38'30" e 42°28'18"W e os paralelos 19°48'18" e 19°29'24"S, nos municípios de Timóteo, Marliéria e Dionísio, estado de Minas Gerais, na confluência dos rios Piracicaba e Doce, compreendendo uma área de aproximadamente 36.000 ha (IEF 1994). O PERD está inserido na unidade geomorfológica caracterizada como Depressão Interplanáltica do Rio Doce, onde prevalecem duas formas de relevo: as colinas, em sua maioria convexas, originadas da dissecação fluvial de superfícies de aplainamento, datadas do Terciário Superior e Pleistoceno, e as planícies (Gilhuis, 1986; SIF & IEF 1990). O clima, segundo a classificação de Köppen é do tipo megatérmico, tropical úmido de savana, tipo A_w (SIF & IEF 1990). O regime pluviométrico consiste de uma estação chuvosa (de outubro a março) e uma estação seca (de abril a setembro), apresentando variações de 235 mm em dezembro a 9 mm em agosto. A vegetação do PERD trata-se de uma Floresta Estacional Semidecidual Submontana (Veloso *et al.* 1991), caracterizada por representar uma floresta primária bem estratificada (Gilhuis 1986).

Espécies estudadas

Foram estudadas as 37 espécies de Bignonieae (Tab. 1) ocorrentes no PERD (Scudeller & Carvalho-Okano 1998; Scudeller 2000), no período de 15 meses (de setembro/1995 a fevereiro/1997) e num total de 32 viagens de

um a dois dias ao Parque. Material-testemunho foi depositado no Herbário VIC do Departamento de Biologia Vegetal da Universidade Federal de Viçosa e no Herbário do PERD.

Para a distribuição vertical foram consideradas as observações de campo, adicionadas à presença ou ausência de estruturas de fixação e ao hábito das plantas (liana ou arbusto escandente).

Os períodos de floração foram obtidos a partir de observações de campo e identificados de acordo com os cinco padrões de fenológicos propostos por Gentry (1974a, b, 1980), para Bignoniaceae, a saber: estacionário ('steady state') para espécies que apresentam poucas flores em antese por dia, durante um longo período, e sendo associado à quiropterofilia. Estacionário modificado ('modified steady state') para espécies que praticamente não apresentam sazonalidade nos períodos de floração; possuem baixo sincronismo de florescimento entre seus indivíduos, poucas inflorescências por indivíduo, florescendo em intervalos esporádicos e curtos, porém perfazendo longos períodos, usualmente meses e que são freqüentemente polinizadas por abelhas; cornucópia ('cornucopia') considerada pelo autor a mais comum entre os representantes de Bignoniaceae; as espécies com esse padrão fenológico produzem um grande número de flores, com alto sincronismo entre os indivíduos, em uma única estação do ano; a produção de flores ocorre durante muitas semanas, até mesmo alguns meses, atraindo um espectro de polinizadores potenciais, principalmente abelhas. O padrão floração maciça ('big bang') foi relacionado por Gentry (1974a, b) às espécies que geralmente produzem muitas flores durante poucos dias do ano e são polinizadas por abelhas. O padrão várias florações maciças ('multiple bang') também foi relacionado às espécies polinizadas por abelhas. Para Gentry (1974a, b) nesse tipo ocorre produção de várias florações maciças, ao longo do ano; as espécies desse padrão não possuem disco nectarífero e florescem concomitantemente à outras espécies nectaríferas, sendo polinizadas por engano.

Os tipos morfológicos de corola foram determinados de acordo com Gentry (1974b, 1980), a saber: Anemopaegma para o autor é o mais comum entre os representantes da família, caracteriza-se por apresentar flores que produzem odor suave, néctar, corola com tubo cilíndrico, freqüentemente amarela ou lilás e com o interior do tubo de coloração diversa, observadas em espécies melitófilas (Faegri & van der Pijl 1979). O tipo *Cydista* é encontrado em espécies com corola infundibuliforme e comprimida dorso-ventralmente, potencialmente melitófilas. O tipo *Pithecoctenium* é caracterizado pelas flores melitófilas, geralmente brancas ou creme, odoríferas e nectaríferas, com tubo da corola carnosos e recurvado num ângulo de 90°. O tipo *Pyrostegia* com flores de coloração vermelha a vermelho-alaranjada, corola tubulosa e cilíndrica, com estames exsertos, características da síndrome de ornitofilia (Grant & Grant 1968; Faegri & van der Pijl 1979). A corola do tipo *Tynnanthus* caracteriza-se por flores reduzidas, marcadamente bilabiadas e anteras sub-exsertas, predominantemente psicófilas. Amaral (1992) caracterizou o tipo *Lundia* por apresentar flores ressupinadas e ausência de disco nectarífero e as espécies associadas ao tipo *Stizophyllum* apresentam características semelhantes ao *Cydista*, diferindo pela presença de dobras na porção inferior da corola, denominadas pela autora de 'guias de língua'. Esses autores classificaram as espécies de Bignoniaceae considerando os seguintes dados: morfologia floral, coloração da corola, posição dos estames (se ressupinados ou não), presença de disco nectarífero e agente polinizador.

As síndromes florais foram classificadas por meio da análise do material no campo e, ou, de flores conservadas em álcool 70% e fotografias, complementadas com dados de literaturas específicas da família (Gentry 1974b, 1980) e de literaturas que caracterizam as síndromes (Faegri & van der Pijl 1979; Bawa *et al.* 1985; Bawa 1990; Vogel 1990).

As espécies *Adenocalymma macrophyllum*, *Arrabidaea rego* e *Pleonotoma stichadenium* não foram observadas em floração (Scudeller &

Tabela 1 – Habitat, padrão fenológico de floração, morfologia floral e síndrome floral de espécies de Bignoniaceae no Parque Estadual de Rio Doce, MG.

Espécie	Habitat	Padrão fenológico	Morfologia floral	Síndrome floral
<i>Adenocalymma bracteatum</i> (Cham.) DC.	D	FM	Pithecoctenium	Melitofilia
<i>A. cymbalum</i> (Cham.) Bureau & K. Schum.	D	FM	Anemopaegma	Melitofilia
<i>A. macrophyllum</i> DC.	SB	-	Pyrostegia	Ornitofilia
<i>A. magnoalatum</i> Scudeller	EC	VFM	Anemopaegma	Melitofilia
<i>A. marginatum</i> DC.	D	EM (?)	Anemopaegma	Melitofilia
<i>A. pleiadenium</i> Bureau & K. Schum.	SB	CO	Pyrostegia	Ornitofilia
<i>A. subsessilifolium</i> DC.	SB	CO (?)	Pyrostegia	Ornitofilia
<i>Anemopaegma floridum</i> Mart. ex DC.	EC	EM	Anemopaegma	Melitofilia
<i>A. setilobum</i> A. H. Gentry	D	EM	Pithecoctenium	Melitofilia
<i>Arrabidaea brachypoda</i> Bureau	D	CO	Anemopaegma	Melitofilia
<i>A. chica</i> (Humb. & Bonpl.) Verl.	D	VFM	Cydista	Melitofilia
<i>A. pubescens</i> (L.) A. H. Gentry	D	FM	Anemopaegma	Melitofilia
<i>A. pulchra</i> (Cham.) Sandwith	D	VFM	Stizophyllum	Melitofilia
<i>A. rego</i> (Vell.) DC.	D	-	Cydista	Melitofilia
<i>A. samyroides</i> (Cham.) Sandwith	D	FM	Anemopaegma	Melitofilia
<i>A. triplinervia</i> (DC.) Bail. ex Bureau	D	FM	Stizophyllum	Melitofilia
<i>A. tynanthoides</i> A. H. Gentry	D	FM	Tynnanthus	Psicofilia
<i>Callichlamys latifolia</i> K. Schum.	D	FM	Anemopaegma	Melitofilia
<i>Clytostoma binatum</i> (Thunb.) Sandwith	D	FM	Cydista	Melitofilia
<i>C. campanulatum</i> Bureau & K. Schum.	D	EM	Anemopaegma	Melitofilia
<i>C. costatum</i> Bureau & K. Schum.	D	VFM (?)	Cydista	Melitofilia
<i>Cuspidaria floribunda</i> (DC.) A. H. Gentry	D	FM	Anemopaegma	Melitofilia
<i>Distictella elongata</i> (Vahl) Urb.	D	VFM (?)	Pithecoctenium	Melitofilia
<i>Fridericia speciosa</i> Mart.	D	EM	Pyrostegia	Ornitofilia
<i>Lundia corymbifera</i> (Vahl) Sandwith	D	VFM (?)	Anemopaegma	Melitofilia
<i>L. virginalis</i> var. <i>nitidula</i> (DC.) A. H. Gentry	EC	VFM (?)	Anemopaegma	Melitofilia
<i>Macfadyena unguis-cati</i> (L.) A. H. Gentry	EC	FM	Cydista	Melitofilia
<i>Manaosella cordifolia</i> (DC.) A. H. Gentry	EC	CO	Stizophyllum	Melitofilia
<i>Mansoa difficilis</i> Bureau & K. Schum.	D	FM	Anemopaegma	Melitofilia
<i>M. hirsuta</i> DC.	D	FM	Anemopaegma	Melitofilia

Espécie	Habitat	Padrão fenológico	Morfologia floral	Síndrome floral
<i>Mussatia priurei</i> (DC.) Bureau ex K. Schum.	D	VFM	Anemopaegma	Melitofilia
<i>Parabignonia unguiculata</i> (Vell.) A. H. Gentry	EC	FM	Cydista	Melitofilia
<i>Pithecoctenium crucigerum</i> (L.) A. H. Gentry	D	FM	Pithecoctenium	Melitofilia
<i>Pleonotoma stichadenium</i> K. Schum.	D	-	Cydista	Melitofilia
<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers	D	CO	Pyrostegia	Ornitofilia
<i>Stizophyllum perforatum</i> Miers	D	EM(?)	Stizophyllum	Melitofilia
<i>Xylophragma myrianthum</i> Sprague	D	FM	Stizophyllum	Melitofilia

D = Dossel; EC = Entre-Copa; SB = Sub-Bosque; FM = Floração Maciça; VFM = Várias Florações Maciças; EM = Estacionário modificado; CO = Cornucópia.

Carvalho-Okano 1998) e, por isso, suas morfologias e síndrome florais foram inferidas considerando as descrições das flores feitas em trabalhos taxonômicos (Bureau & Schumann 1896-1897) e o exame de material botânico depositado em herbários (cf. Scudeller & Carvalho-Okano 1998). Portanto, essas espécies não constam na Tabela 2.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A distribuição vertical das espécies de Bignonieae do PERD ocorreu em três estratos: dossel – lianas com gavinhas e que alcançam o dossel superior da floresta, desenvolvendo-se sobre a copa de árvores; entre-copa – lianas com gavinhas ou raízes adventícias e ramos pendentes encontrados por entre a copa da árvore suporte; e sub-bosque – arbustos escandentes sem gavinhas e restritos ao interior da floresta. A maioria das espécies estudadas (75,7%) ocorre em dossel, 16,2% entre-copa e 8,1% em sub-bosque (Tab. 1). Portanto, 24,3% das espécies do PERD difundiram-se para outros nichos ecológicos, além do estrato superior da mata.

Anemopaegma floridum, *Distictella elongata*, *Fridericia speciosa* e *Pyrostegia venusta* foram encontradas, muitas vezes, desenvolvendo-se diretamente sobre o solo, em locais abertos (com vegetação incipiente ou de pequeno porte), embora na mata ocorressem no dossel e, portanto classificadas como dossel,

exceto *A. floridum*. As espécies de entre-copa (exceto *A. floridum*) e de sub-bosque, provavelmente, apresentam restrições na ocupação de ambientes abertos, principalmente, devido à intensidade de radiação solar, pois as mesmas (exceto *A. floridum*) não foram encontradas nesses ambientes (Tab. 1).

As espécies de sub-bosque apresentam modificações estruturais, que devem estar relacionadas à colonização desse ambiente, como: lignificação do caule, resultando em indivíduos com hábito arbustivo escandente; ausência de gavinha; sementes desprovidas de alas, uma vez que essas espécies ocorrem em ambiente no qual a dispersão pelo vento não é a mais eficiente; e apresentam síndrome floral relacionada à ornitofilia (Tab. 1).

As espécies estudadas, em conjunto, floresceram ao longo do trabalho de campo, exceto no mês de novembro (Tab. 2). Em agosto apenas duas espécies floresceram (*Anemopaegma setilobum* e *Mansoa difficilis*) e nos demais meses foram registradas de seis a 16 espécies com flores (Tab. 2). Entretanto, os diferentes números de espécies floridas em um mesmo mês, nos anos de 1995 e 1996, como outubro e dezembro, indicam que a fase de floração, de uma dada espécie, seria mais precisamente determinada se analisada por um período maior. Newstrom *et al.* (1994) mencionaram que estudos fenológicos deveriam ser realizados em um período de, pelo menos, cinco anos.

Tabela 2 – Período de floração de espécies de Bignoniaceae, no Parque Estadual do Rio Doce, MG, de setembro de 1995 a fevereiro de 1997.

Espécie	1995				1996												1997	
	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Fev	
<i>Adenocalymma bracteatum</i> (Cham.) DC.											—							
<i>A. cymbalum</i> (Cham.) Bureau & K. Schum.							—											
<i>A. magnoalatum</i> Scudeller					—		—							—				
<i>A. marginatum</i> DC.				—			—	—	—									
<i>A. pleiadenium</i> Bureau & K. Schum.	—													—				
<i>A. subsessilifolium</i> DC.	—										—			—				
<i>Anemopaegma floridum</i> Mart. ex DC.	—			—	—		—		—	—							—	
<i>A. setilobum</i> A. H. Gentry					—		—	—	—	—	—	—					—	
<i>Arrabidaea brachypoda</i> Bureau							—	—	—								—	
<i>A. chica</i> (Humb. & Bonpl.) Verl.		—					—	—	—								—	
<i>A. pubescens</i> (L.) A. H. Gentry							—	—	—								—	
<i>A. pulchra</i> (Cham.) Sandwith	—						—	—	—								—	
<i>A. samyoides</i> (Cham.) Sandwith							—	—	—								—	
<i>A. triplinervia</i> (DC.) Bail. ex Bureau							—	—	—								—	
<i>A. tynanthoides</i> A. H. Gentry										—							—	
<i>Callichlamys latifolia</i> K. Schum.									—								—	
<i>Clytostoma binatum</i> (Thunb.) Sandwith														—			—	
<i>C. campanulatum</i> Bureau & K. Schum.				—			—	—	—	—				—			—	
<i>C. costatum</i> Bureau & K. Schum.					—		—	—	—	—							—	

Espécie	1995					1996								1997			
	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Fev
<i>Cuspidaria floribunda</i> (DC.) A. H. Gentry					—												—
<i>Distictella elongata</i> (Vahl) Urb.				—	—						—					—	—
<i>Fridericia speciosa</i> Mart.	—			—	—		—		—	—						—	—
<i>Lundia corymbifera</i> (Vahl) Sandwith					—		—		—	—							—
<i>L. virginalis</i> var. <i>nitidula</i> (DC.) A. H. Gentry					—		—		—	—							—
<i>Macfadyena unguis-cati</i> (L.) A. H. Gentry									—	—							—
<i>Manaosella cordifolia</i> (DC.) A. H. Gentry							—	—	—	—							—
<i>Mansoa difficilis</i> Bureau & K. Schum.	—											—					—
<i>M. hirsuta</i> DC.	—										—						—
<i>Mussatia priurei</i> (DC.) Bureau ex K. Schum.	—			—			—							—	—	—	—
<i>Parabignonia unguiculata</i> (Vell.) A. H. Gentry														—	—	—	—
<i>Pithecoctenium crucigerum</i> (L.) A. H. Gentry																—	—
<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers	—										—			—	—	—	—
<i>Stizophyllum perforatum</i> Miers		—			—		—									—	—
<i>Xylophragma myrianthum</i> Sprague	—													—	—	—	—

Observa-se, na Tabela 2, que algumas espécies de um mesmo gênero (*Adenocalymma*, *Arrabidaea*, *Clytostoma* e *Lundia*) floresceram concomitantemente. Isso sugere que, para evitar cruzamentos interespecíficos, essas espécies devem apresentar estratégias reprodutivas peculiares, incluindo a ocorrência em habitats diferentes e, ou, polinizadores distintos, como verificado entre as espécies de *Adenocalymma* (Tab. 1). Gentry (1974b) verificou que espécies de *Arrabidaea* com sobreposição de floração e co-ocorrentes, apresentavam picos de floração em meses diferentes, embora sucessivos. Estudos complementares sobre a floração, além de outros aspectos da biologia da reprodução, auxiliarão na compreensão das estratégias reprodutivas dessas espécies.

As duas espécies de *Lundia* (*L. corymbifera* e *L. virginalis*) floresceram concomitante a outras espécies de diversos gêneros no PERD. Segundo Gentry (1974a) e Scudeller & Carvalho-Okano (1998) nelas inexistem o disco nectarífero e, provavelmente, a polinização ocorre após visitas feitas às suas flores por engano (Gentry 1974a) e, para tanto, as espécies de *Lundia* devem compartilhar o mesmo local de ocorrência e polinizador com outras espécies, para que sua estratégia tenha sucesso. No PERD, indivíduos de *Lundia corymbifera* foram encontrados florescendo juntamente com indivíduos de *Adenocalymma magnoalatum*, *Arrabidaea samydoides*, *A. brachypoda* e *Cuspidaria floribunda*. Em Viçosa, Zona da Mata de Minas Gerais, foi registrada a ocorrência de *L. obliqua* Sond. junto à *Arrabidaea pubescens* (L.) A. Gentry, ambas floridas em março, e, o que foi mais relevante nessa provável relação de associação, é que *L. obliqua* apresenta flor ressupinada. Essa última característica indica que, se houver polinizador comum para essas espécies, a deposição de pólen de cada uma ocorre em locais distintos do corpo do inseto. A frutificação em espécies de *Lundia* é rara (Gentry 1973). Há necessidade de estudos para confirmar essa suposição, especialmente em habitats perturbados, uma vez que no PERD, os indivíduos

de *L. corymbifera* associados a outras espécies foram observados, frequentemente, em frutificação.

De acordo com as observações de campo e o acompanhamento periódico das espécies no PERD, foi possível classificar quatro padrões fenológicos de floração para as espécies estudadas, dentre os cinco estabelecidos por Gentry (1974a, b), que são: floração maciça em 40,6% das espécies, várias florações maciças em 21,6%, estacionário modificado em 16,2% e cornucópia em 13,5% (Tab. 1). Todos esses padrões estão associados à polinização, principalmente, por abelhas (Gentry 1974a). Esse autor considerou o padrão cornucópia o mais comum entre os representantes de Bignoniaceae. Os resultados do presente estudo (Tab. 1) podem ser o reflexo de um trabalho realizado exclusivamente com representantes da tribo Bignonieae ou de um acompanhamento sistemático das plantas no campo, como o realizado por Scudeller & Carvalho-Okano (1998).

O padrão fenológico de *Adenocalymma bracteatum* e *Pithecoctenium crucigerum* foi floração maciça, assim como o de *Arrabidaea samydoides* e *A. triplinervia* (Tab. 1). Diferentemente, Amaral (1992) identificou o padrão das duas primeiras espécies como estacionário modificado e das duas últimas como cornucópia.

De acordo com Gentry (1974a), o padrão várias florações maciças está associado a espécies que não possuem disco nectarífero e que florescem concomitantemente com outras espécies nectaríferas, sendo polinizadas por engano. *Clytostoma costatum*, entretanto, apresenta disco nectarífero (Scudeller & Carvalho-Okano 1998), de tal forma que a relação direta estabelecida por Gentry (1974a) não se confirma. Além disso, os representantes de *Lundia*, sem nectário, poderiam apresentar o padrão cornucópia, desde que a ausência de flores nos meses intermediários (Tab. 2) fosse interpretada como um problema de coleta, semelhante ao que Amaral (1992) verificou com outra espécie desse gênero. *C. costatum* e *Distictella elongata* não apresentaram o típico padrão várias florações maciças, porque um dos períodos de floração

foi extenso (três meses, Tab. 2). Porém, essas espécies apresentaram um segundo período de floração, relativamente curto (um mês, Tab. 2), e intervalo suficiente que permite afirmar não ter ocorrido problemas de amostragem. Por isso optou-se por enquadrar as referidas espécies no padrão várias florações maciças (Tab. 1).

Adenocalymma marginatum e *Stizophyllum perforatum* foram determinadas com dúvida no padrão estacionário modificado (Tab. 1), pois apresentaram dois períodos de floração (Tab. 2). Entretanto, *A. marginatum*, no campo, é muito semelhante às demais espécies do gênero e *S. perforatum* é pouco visível na vegetação, o que pode ter acarretado, para as duas, subamostragens. Amaral (1992) identificou o padrão de *A. marginatum* como cornucópia.

O padrão fenológico de *Adenocalymma subsessilifolium* foi considerado do tipo cornucópia (Tab. 1) por acreditar-se que o intervalo apresentado entre os meses de floração (Tab. 2) tenha sido falha de amostragem, visto que foram encontrados apenas três indivíduos dessa espécie em floração.

Todas as discrepâncias supracitadas sobre a fenologia de floração das espécies estudadas no PERD e das mesmas espécies estudadas em outros locais, provavelmente, estão relacionadas ao período de observação, ao número de representantes analisados de cada espécie ou à própria localização geográfica das áreas estudadas, como sugerido e constatado por Gentry & Emmons (1987), para outras espécies de Bignoniaceae.

O tipo de corola Anemopaegma foi o mais representativo (observado em 44,1% das espécies estudadas), seguido do tipo Stizophyllum e Cydista (em 14,7%, em cada tipo), Pithecoctenium e Pyrostegia (em 11,8%, em cada tipo) e Tynnanthus (em 2,9%). Gentry (1974b) também verificou que o tipo Anemopaegma é o mais comum entre os representantes de Bignoniaceae.

Amaral (1992) considerou os representantes de *Lundia*, com características próprias, como flores ressupinadas e ausência de disco nectarífero, propondo assim um novo tipo de corola, denominado *Lundia*. É necessário ressaltar que

Gentry (1974b; 1980) não considerou como determinante as características posteriormente mencionadas por Amaral (1992), ao estabelecer os tipos de corola. Por isso, no presente estudo, as espécies de *Lundia* foram enquadradas no tipo Anemopaegma (Tab. 1). Além disso, nem todas as espécies desse gênero apresentam flor ressupinada. *Mussatia prieurei* foi incluída nesse tipo floral, apesar de possuir corola fracamente bilabiada. A outra espécie deste gênero, *M. hyacinthina* (Standl.) Sandw., foi enquadrada por Gentry (1974b) no tipo floral Tynnanthus.

Macfadyena unguis-cati foi associada ao tipo Cydista (Tab. 1), embora Gentry (1974b) a tenha definido como do tipo Anemopaegma; provavelmente, porque existem duas formas das flores de *M. unguis-cati* determinadas em exsicatas depositadas em herbários, inclusive pelo próprio Gentry, o que pode estar acarretando essa divergência de padrão morfológico da corola.

As espécies associadas ao tipo Stizophyllum (*sensu* Amaral 1992; Tab. 1) apresentaram características semelhantes ao tipo Cydista, diferindo desse pela presença de dobras na porção inferior do tubo da corola, denominadas de "guias de língua". *Arrabidaea pulchra* não apresenta a corola comprimida dorsi-ventralmente, mas apresenta dobras evidentes na porção inferior do tubo da corola, motivo pelo qual foi associada ao tipo Stizophyllum.

Adenocalymma bracteatum e *Anemopaegma setilobum* foram associadas ao tipo floral Pithecoctenium por apresentarem corola recurvada num ângulo de 45° e por apresentarem corola mais espessada, se comparada com a corola das outras espécies desses gêneros, apesar de suas flores serem amarelas (*cf.* Scudeller & Carvalho-Okano 1998).

Adenocalymma pleiadenium e *A. subsessilifolium* foram caracterizadas com corola tipo Pyrostegia por possuírem flores amarelas, coloração também observada na ornitofilia (Grant & Grant 1968; Raven 1972), e, além disso, ocorrem no sub-bosque (Tab. 1), estrato no qual se encontra a maioria das espécies ornitófilas de florestas (Bawa *et al.* 1985). *A. macrophyllum* não foi observada em floração, mas considerando que ocorre no sub-

bosque e suas características florais (Bureau & Schumann 1896-1897), essa espécie também é ornitófila (Tab. 1).

Apenas *Arrabidaea tynanthoides* foi considerada com o tipo floral *Tynnanthus*; essa espécie possui corola fortemente bilabiada, mas com anteras exsertas.

Em suma, 83,8% das espécies de Bignoniaceae do PERD apresentam tipos florais associados à melitofilia (Tab. 1), assim como a maioria das lianas (Frankie *et al.* 1983; Gentry 1991). Essa constatação reforça a importância dessas plantas na manutenção de abelhas médias e grandes em florestas tropicais, fornecendo recursos florais durante todo o ano. Essas abelhas são os principais polinizadores de espécies vegetais de dossel, incluindo espécies de Fabaceae, Malpighiaceae, Sapindaceae, além das Bignoniaceae, que são, comumente, representantes expressivos de florestas tropicais brasileiras, estando sempre entre as dez famílias mais abundantes ou com maior riqueza de espécies (Gentry 1988). Os resultados do presente estudo indicam que a manutenção dessas abelhas parece depender, em parte, da presença das Bignoniaceae, em florestas tropicais.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Estadual de Florestas (IEF/MG) pela infra-estrutura e facilidades proporcionadas durante o trabalho de campo, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida à primeira autora e à Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amaral, M. E. C. 1992. Ecologia floral de dez espécies da tribo Bignoniaceae (Bignoniaceae), em uma floresta semidecídua no município de Campinas, SP. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 189p.

Bawa, K. S. 1990. Plant-pollinator interactions in tropical rain forests. *Annual Review of Ecology and Systematics* 21: 399-422.

- Bawa, K. S.; Bullock, S. H.; Perry, D. R.; Coville, R. E. & Grayum, M. H. 1985. Reproductive biology of tropical lowland rain forest trees. II. Pollination systems. *American Journal of Botany* 72: 346-356.
- Bureau, I. E.; Schumann, K. 1896-1897. Bignoniaceae. In: Martius, C. F. P. & Eichler, A. G. (eds.). *Flora brasiliensis. Monachii, Fleischer* 8(2): 2-298.
- Dutra, J. C. S. & Machado, V. L. L. 2001. Entomofauna visitante de *Stenolobium stans* (Juss.) Seem (Bignoniaceae), durante seu período de floração. *Neotropical Entomology* 30: 43-53.
- Faegri, K. & van der Pijl, L. 1979. *The principles of pollination ecology*. Pergamon, Oxford, 291p.
- Frankie, G. W.; Haber, W. A.; Opler, P. A. & Bawa, K. S. 1983. Characteristics and organization of large bee pollination systems in the Costa Rican dry forest. In: Jones, C. E. & Little, R. J. (eds.). *Handbook of experimental pollination biology*. Van Nostrand, New York. Pp. 411-447.
- Frankie, W. G.; Vinson, S. B.; Newstrom, L. E.; Barthell, J. F.; Haber, W. A. & Frankie, J. K. 1990. Plant phenology, pollination ecology, pollinator behaviour and conservation of pollinators in neotropical dry forest. In: Bawa, K. S. & Hadley M. (eds.). *Reproductive ecology of tropical forest plants*. The Parthenon Publishing Group, New Jersey. Pp. 37-47.
- Gentry, A. H. 1973. Generic delimitations of Central American Bignoniaceae. *Brittonia* 25: 226-242.
- Gentry, A. H. 1974a. Flowering phenology and diversity in tropical Bignoniaceae. *Biotropica* 6(1): 64-68.
- Gentry, A. H. 1974b. Coevolutionary patterns in Central American Bignoniaceae. *Annals of Missouri Botanical Garden* 61: 728-759.
- Gentry, A. H. 1980. Bignoniaceae. I (Crescentieae and Turretieae). *Flora Neotropica Monograph* 25(1): 1-130.
- Gentry, A. H. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on

- environmental and geographical gradients. *Annals of Missouri Botanical Garden* 75(1): 1-34.
- Gentry, A. H. 1991. Breeding and dispersal systems of lianas. In: Putz, F. E. & Mooney, H. A. (eds.). *The biology of vines*. Cambridge University, Cambridge. Pp. 393-423.
- Gentry, A. H. & Emmons, L. H. 1987. Geographical variation in fertility, phenology, and composition of the understory of neotropical forests. *Biotropica* 19: 216-227.
- Gilhuis, J. P. 1986. Vegetation survey of the Parque Florestal Estadual do Rio Doce, MG, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 112p.
- Grant, K. A.; Grant, V. 1968. *Hummingbirds and their flowers*. Columbia University Press, New York, 101p.
- Instituto Estadual de Florestas – IEF. 1994. Pesquisas prioritárias para o Parque Estadual do Rio Doce. Belo Horizonte, 35p.
- Kim, A. C. 1996. Lianas da Mata Atlântica do estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 211p.
- Lohmann, L. G. 1999. *Bignoniaceae*. In: Ribeiro, J. E. G.; Hopkins, M. J. G.; Vicentini, A.; Sothers, C. A.; Costa, M. A. S.; Brito, J. M.; Souza, M. A. D.; Martins, L. H.; Lohmann, L. G.; Assunção, P. A. C. L.; Pereira, E. C.; Silva, C. F.; Mesquita, M. R. & Procópio, L. C. (orgs.). *Flora da Reserva Ducke*. Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. INPA, Manaus, Pp. 608-623.
- Mabberley, D. J. 1997. *The plant-book*. 2ed. Cambridge University Press, Cambridge, 858p.
- Newstrom, L. E.; Frankie, G. W. & Baker, H. B. 1994. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain forest trees at La Selva, Costa Rica. *Biotropica* 26: 141-159.
- Raven, P. H. 1972. Why are bird-visited flowers predominantly red? *Evolution* 26: 674.
- Scudeller, V. V. 2000. A new species of *Adenocalymma* Martius ex Meisner (*Bignoniaceae*) from Minas Gerais, Brazil. *Novon* 10(3): 234-237.
- Scudeller, V. V. & Carvalho-Okano, R. M. 1998. *Bignoniaceae* (*Bignoniaceae*) no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. *Iheringia, série Botânica* 51(1): 79-133.
- Sociedade de Investigações Florestais – SIF & Instituto Estadual de Florestas – IEF. 1990. O futuro do Parque Florestal Estadual do Rio Doce: material preparatório do seminário. Viçosa, MG, 64p.
- Silberbauer-Gottsberger, I. & Gottsberger, G. 1988. A polinização de plantas de cerrado. *Revista Brasileira de Biologia* 48: 651-663.
- Veloso, H. P.; Rangel-Filho, A. L. R. & Lima, J. C. A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro, 124p.
- Vieira, M. F.; Meira, R. M. S. A.; Queiroz, L. P. & Meira-Neto, J. A. A. 1992. Polinização e reprodução de *Jacaranda caroba* (Vell.) DC. (*Bignoniaceae*) em área de cerrado do sudeste brasileiro. *Anais 8º. Congresso SBSP*. Pp. 13-19.
- Vogel, S. 1990. Radiación adaptativa del síndrome floral en las familias neotropicales. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias* 59: 5-30.
- Yanagizawa, Y. 1983. Aspectos da biologia floral de espécies de *Arrabidaea* e *Jacaranda*, no município de Botucatu, SP. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 130p.
- Yanagizawa, Y. & Gottsberger, G. 1982. Competição entre *Distictella elongata* (*Bignoniaceae*) e *Crotalaria anagyroides* (*Fabaceae*) com relação as abelhas polinizadoras no Cerrado de Botucatu, estado de São Paulo, Brasil. *Portugaliae Acta Biologica* 17: 149-166.

DIATOMÁCEAS EM SEDIMENTOS SUPERFICIAIS NA PLANÍCIE DE MARÉ DA PRAIA DE ITUPANEMA, ESTADO DO PARÁ, AMAZÔNIA¹

Fábio Campos Pamplona Ribeiro^{2,4},
Cristina do Socorro Fernandes de Senna² & Lezilda Carvalho Torgan³

RESUMO

(Diatomáceas em sedimentos superficiais na planície de maré da Praia de Itupanema, estado do Pará, Amazônia) O objetivo deste artigo é avaliar a composição, abundância e riqueza das diatomáceas presentes na zona intermaré da Praia de Itupanema e relacionar esses atributos à hidrodinâmica atual, evidenciada pela textura do sedimento. Foram coletadas 10 amostras em duas transecções perpendiculares, em intervalos de 5 m nas coordenadas 01°31'03"S e 48°43'28"W em março de 2006, sendo analisadas segundo as técnicas convencionais no estudo de diatomáceas. Os resultados mostraram a ocorrência de 58 espécies, 82,75% bentônicas/epifíticas e 17,25% planctônicas, comuns em águas doces a oligo-mesohalinas, as mais abundantes e freqüentes em ordem decrescente foram *Staurosirella pinnata*, *Aulacoseira granulata*, *Thalassiosira* sp., *Staurosira obtusa*, *Encyonema silesiacum*, *Gomphonema parvulum*, *Planothidium lanceolatum*, *Thalassiosira eccentrica*, *Cyclotella meneghiniana*, *Encyonema minutum*, *Nitzschia amphibia* e *Frustulia* sp. Os dados também revelaram a influência da relação areia/argila sobre a composição e a abundância das diatomáceas, o que pode explicar a prevalência local de agrupamentos de espécies ora planctônicas, ora bentônicas na zona intermaré, como resposta aos processos hidrodinâmicos atuais. Há de se salientar a provável contribuição da vegetação herbácea, atenuando a energia das ondas e marés, retendo os sedimentos finos argilosos, promovendo assim, a redução de processos de abrasão na zona intermaré e a conseqüente preservação dos táxons planctônicos.

Palavras-chave: diatomáceas, hidrodinâmica, estuário.

ABSTRACT

(Diatoms on surface sediments of tidal plain, Itupanema Beach, Pará State, Amazon) This paper aim evaluate the composition, abundance and richness of diatoms and to relate these attributes to actual hydrodynamic processes evidenced by sedimentary texture on surface sediments located on intertidal zone of Itupanema Beach, situated on estuarine continental sector of the Pará State, Amazon. The 10 samples were collected in perpendicular transects within 5 m intervals on coordinates 01°31'03"S and 48°43'28"W in 2006, March and were applied diatoms analysis following standard techniques. The results showed 58 species, being 82,75% benthic/epiphytic and 17,25% planktonic species, occurring commonly in fresh to oligo-mesohaline waters, the more abundant and frequent species in decrescent order were *Staurosirella pinnata*, *Aulacoseira granulata*, *Thalassiosira* sp., *Staurosira obtusa*, *Encyonema silesiacum*, *Gomphonema parvulum*, *Planothidium lanceolatum*, *Thalassiosira eccentrica*, *Cyclotella meneghiniana*, *Encyonema minutum*, *Nitzschia amphibia* and *Frustulia* sp. The data also revealed that the sedimentary ratio sand/clay was influenced by actual hydrodynamic processes, probably determining the local prevalence of planktonic species groups or benthic species groups on the intertidal zone, in terms of the composition and the abundance of diatoms species. The aquatic herbaceous vegetation had a possible role on the reduction the both energy waves and tidal current velocities, and the retention of muddy sediments, with the reduction of abrasion processes in the intertidal zone and consequently preserving planktonic taxa.

Key words: diatoms, hydrodynamic, estuary

INTRODUÇÃO

Os estuários apresentam alta variabilidade na salinidade, regime de deposição sedimentar, correntes, turbidez e biogeoquímica dos

sedimentos (Cooper 1999). Dentre os ambientes presentes nos estuários, as áreas de intermarés são altamente dinâmicas, sendo constantemente influenciadas por níveis de energia local e

Artigo recebido em 06/2007. Aceito para publicação em 01/2008.

¹Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor, apresentada ao Curso de Botânica Tropical-MPEG/UFRA – Apoio financeiro: Companhia Vale do Rio Doce – Programa de Arqueologia Preventiva na área do Projeto Bauxita Paragominas/PA.

²Laboratório de Palinologia e Paleoecologia da Amazônia-LAPPAM, Coordenação de Ciências da Terra e Ecologia. Museu Paraense Emílio Goeldi/MCT. C.P. 399, 66040-170, Belém, PA, Brasil.

³Museu de Ciências Naturais – Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. C.P. 1188, Porto Alegre, RS, Brasil.

⁴Autor para correspondência: fbpamplona@yahoo.com.br

especialmente, no caso de planícies arenosas com alta energia, exibem uma estrutura governada por repetidos processos de erosão e redeposição. As diatomáceas residentes nestas áreas são adaptadas a essas condições e possuem mecanismos para superar as situações adversas (Mitbavkar & Anil 2002).

A abundância algal e a composição das espécies são também controlados pelo tempo disponível para colonização do substrato e pela microtopografia da superfície (Burkholder 1996). As características físicas do substrato como a textura e a composição, somadas ao tempo de permanência deste, são os maiores fatores influenciando a colonização algal, especialmente em águas correntes, ou em zonas de quebra das ondas em lagos (Burkholder 1996).

As pequenas rochas e sedimentos movidos pela ação de ondas e correntes, com taxas de retrabalhamento altamente variáveis, influenciadas pelo vento, chuvas ou eventos de inundação, podem selecionar microalgas móveis tais como as diatomáceas, em oposição a populações de macroalgas sésseis, mais facilmente soterradas e esmagadas (Burkholder 1996).

O sedimento superficial (0-1 cm) representa uma amostra integrada temporariamente, por táxons acumulados em um passado muito recente. A mesma amostra integra-se também espacialmente, pois incorpora táxons derivados de uma variedade de diferentes comunidades fonte, a partir de uma completa extensão de hábitos disponíveis, quais sejam, a comunidade planctônica que se encontra suspensa na água, a epifítica que cresce fixada sobre vegetação aquática e comunidades epipélica e episâmica, que vivem na superfície do sedimento lamoso e arenoso, respectivamente. Em adição, o incremento de diatomáceas no sedimento representa uma mistura de comunidades sucessionais, cuja proporção nos sedimentos, está relacionada à produtividade (Fritz *et al.* 1999).

As assembléias de diatomáceas têm sido utilizadas para inferir variáveis ambientais em séries temporais de calibração, importantes para interpretações de eventos paleoambientais, paleoclimáticos e paleohidrológicos, através da análise de sedimentos superficiais.

Diversas variáveis como o pH, nutrientes, salinidade, luz, profundidade, tipo de sedimento etc., são mensuradas através de um gradiente, assim como a composição de táxons preservados nos sedimentos ao longo deste (Hall & Smol 1999). Através de análises estatísticas, é possível quantificar a resposta de cada táxon, em relação a uma dada variável ambiental. Assim, as condições ambientais podem ser calculadas através da composição de espécies nas amostras, baseadas em estimativas quantitativas das respostas das espécies derivadas das séries de calibração (Fritz *et al.* 1999).

Os trabalhos sobre análise de diatomáceas em sedimentos superficiais são ainda escassos no Brasil, concentrados em manguezais, praias e lagoas costeiras, entretanto, muitos deles realizaram apenas levantamentos da flora algal (Silva & Cimardi 1989; Callegaro & Lobo 1990; Felício-Fernandes & Souza-Mosimann 1994; Garcia-Baptista 1996; Sylvestre *et al.* 2001; Pires & Lacerda 2004; Gomes *et al.* 2005; Ribeiro 2007; Ribeiro *et al.* 2007).

A pesquisa pioneira de Silva & Cimardi (1989) foi realizada no manguezal do rio Ratonés, Santa Catarina, onde as diatomáceas epipélicas foram separadas do sedimento, utilizando armadilhas confeccionadas com tecidos de celulose. O gênero *Nitzschia* foi melhor representado com seis espécies (*Nitzschia closterium*, *N. fasciculata*, *N. granulata*, *N. obtusa* var. *scalpelliformis*, *N. panduriformis* var. *minor* e *N. sigma* var. *rigida*).

Callegaro & Lobo (1990) estudaram as comunidades de diatomáceas de sedimentos superficiais ao longo de depósitos de turfa da fazenda Águas Claras, planície costeira do Rio Grande do Sul, onde ocorreram duas associações de diatomáceas, com *Eunotia lineolata* var. *lineolata* e *Pinnularia maior* var. *maior* (1ª associação) e *Pinnularia microstauron* var. *microstauron*, *Frustulia rhomboides* var. *saxonica* (2ª associação). As preferências ecológicas das espécies indicaram a existência de um ambiente lântico, oligoalino e ácido.

A pesquisa de Felício-Fernandes & Souza-Mosimann (1994) foi realizada em sedimentos do manguezal de Itacorubi, Santa Catarina,

onde os autores identificaram 121 táxons, destacando-se os gêneros *Nitzschia* (24 táxons) e *Navicula* (15 táxons).

Garcia-Baptista (1996) estudou a distribuição das microalgas psâmicas em sedimentos superficiais da praia Azul, RS, onde as diatomáceas destacaram-se, com 59,8% do total de espécies, sendo o grupo mais importante também, em termos de abundância, onde a descontinuidade da distribuição das comunidades foi influenciada pela condutividade, relacionada à topografia do terreno.

Sylvestre *et al.* (2001) identificaram 156 diatomáceas em 75 amostras de sedimentos superficiais provenientes da lagoa hipersalina Araruama, RJ, onde as assembléias mostraram táxons bentônicos holo-eurihalinos e eurihalinos marinhos, principalmente, com a dominância das espécies *Cocconeis plancetula* var. *euglypta*, *Catenula adhaerens* e *Cocconeis diminuta*. Contudo, em algumas áreas amostradas, as assembléias continham táxons específicos, com a sua distribuição influenciada por variações na batimetria, relacionadas ainda a variação da salinidade, tendo em vista os aportes do oceano, rios adjacentes à lagoa e precipitações.

Pires & Lacerda (2004) caracterizaram a flora de diatomáceas de um biofilme formado na interface sedimento-água do manguezal de Coroa Grande, Baía de Sepetiba, RJ, mostrando que a comunidade das microalgas constituída pelas espécies *Auliscus coelatus*, *Actinopterychus undulatus*, *Biddulphia* sp., *Cocconeis scutellum*, *Cyclotella stylonum*, *Fragilaria* sp., *Melosira nummuloides*, *Navicula lanceolata*, *Thalassionema* sp. e *Thalassiosira* sp. teve efetiva participação da nos processos biogeoquímicos.

Gomes *et al.* (2005) analisaram a distribuição de diatomáceas em sedimentos superficiais em função da profundidade na Lagoa do Boqueirão, ao norte do estado do Rio Grande do Norte, inserida em uma planície costeira com sistema dulciaquícola, visando a calibração de séries temporais para possíveis reconstituições paleoambientais. Foram identificadas 61 espécies, onde *Mastogloia smithii* var. *lacustris* foi a mais abundante, em trechos mais profundos do

sistema, enquanto *Staurosirella pinnata* e *Nitzschia amphibia* atingiram os maiores valores quantitativos, em trechos mais rasos.

No estuário amazônico, os trabalhos com diatomáceas em sedimentos superficiais estão no início, destacando-se Ribeiro (2007), que analisou diatomáceas em amostras sedimentares superficiais da Praia de Itupanema, município de Barcarena, Pará, identificando 58 espécies, sendo as mais abundantes *Staurosirella pinnata*, *Aulacoseira granulata*, *Thalassiosira* sp., *Staurosira obtusa*, *Encyonema silesiacum*, *Gomphonema parvulum*, *Planothidium lanceolatum*, *Thalassiosira eccentrica*, *Cyclotella meneghiniana*, *Encyonema minuta*, *Nitzschia amphibia* e *Frustulia* sp.

Ribeiro *et al.* (2007) analisaram diferentes substratos da planície costeira da margem leste da Ilha de Marajó, município de Soure, PA, onde a maior riqueza nas assembléias diatomológicas foi encontrada na praia do Garrote (81 espécies), provavelmente devido ao aporte de água doce do rio Paracauari, seguida pela Praia do Cajuúna (69 espécies), com maior influência marinho/estuarina e por último, a Fazenda Bom Jesus (49 espécies), cuja menor riqueza pode estar associada à baixa frequência de inundação pelas marés, uma vez que apresenta dominância de abundantes táxons continentais.

Este artigo tem como objetivo o estudo da composição, abundância e riqueza de diatomáceas, relacionando os resultados com os processos hidrodinâmicos atuais, evidenciados pela textura dos sedimentos superficiais da zona intermaré da praia de Itupanema, Setor Continental Estuarino do estado do Pará, contribuindo para o conhecimento da flora diatomológica em sedimentos amazônicos, podendo ser aplicada no estudo de séries temporais sedimentares, úteis às reconstituições paleoambientais e paleohidrológicas do período Holoceno.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

O estuário do rio Pará, com 300 km de extensão, inicia-se na baía da Bocas, no município de Breves, prosseguindo pelo rio

Pará, que recebe toda a massa de águas do rio Tocantins e onde insere-se a praia de Itupanema. Inclui também a baía do Guajará, que recebe a embocadura dos rios Guamá/Moju/Acará/Capim, em frente da cidade de Belém, passando à alongada baía de Marajó (Ab' Saber 2006).

A praia de Itupanema faz parte do município de Barcarena, localizada no nordeste do Estado do Pará, limitando-se ao norte e a leste com a Baía de Marajó, ao sul com os municípios de Abaetetuba, Moju e Acará e a oeste com a Baía de Guajará (Oliveira 2002).

A área de estudo integra o setor continental estuarino (Alves *et al.* 2005), em termos fisiográficos, com sucessivos promontórios e enseadas (Farias 2004, *apud* Alves *et al.* 2005), cujas praias arenosas são curtas e estreitas, reflectivas e intermediárias e as várzeas de maré holocênicas são ligadas ao estuário do rio Pará e falésias do Grupo Barreiras (IDESP 1984, *apud* Oliveira 2002).

O clima da microregião é do tipo Afii de Köppen, com pluviosidade anual média superior a 2.000 mm. O período chuvoso estende-se de dezembro a maio, enquanto no período seco, de junho a novembro, os totais pluviométricos caem pela metade (IDESP 1983, *apud* Oliveira 2002).

A geologia da região é representada por depósitos siliciclásticos (conglomerado, arenito, argilito) continentais da formação Barreiras, pouco ou mal selecionados de idade Plio-Pleistoceno, pertencentes ao Planalto Baixo Costeiro, enquanto os depósitos aluvionares recentes, constituídos por cascalhos, areias e argilas inconsolidadas do Holoceno integram a planície Flúvio-Marinha (Oliveira 2002). A Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Aluvial compõem o revestimento florístico, entretanto, florestas secundárias também ocorrem atualmente, nas áreas de terra firme (Brasil 1974, *apud* Oliveira 2002).

Foram observados em campo, restos de troncos e raízes de árvores de várzea em posição de vida como *Pterocarpus santalinoides* L. Her' DC. e *Mauritia flexuosa* L., *Machaerium lunatum* (L.f.) Ducke e *Phthirusa paniculata* (Kunth) J. F. Macbr., além de árvores de mangue

Rhizophora sp. e *Avicennia germinans* L. Dentre as espécies herbáceas que colonizam o substrato registrou-se *Eleocharis intersticta* (Vahl.) Roem. & Schul., *Eleocharis caribaea* (Rottb.) Blacke, *Cyperus luzulae* (L.) Rottb. ex Retz., *Cyperus comosus* Poir. e *Crenea maritima* Aubl.

Metodologia de campo

Foram coletadas 10 amostras sedimentares superficiais, com um espaçamento de cinco metros, na porção intermaré da praia de Itupanema (01°31'03"S e 48°43'28"W), em março de 2006, ao longo de duas transecções ortogonais (Fig. 1). A primeira, disposta transversalmente à linha de praia, onde coletou-se as amostras de 1 a 5, enquanto a segunda, disposta paralelamente à linha de praia, com a coleta das amostras 6 a 10.

A descrição dos sedimentos baseou-se na textura, estrutura e consistência (Lemos & Santos 1996) e na cor (Munsell 1975). Houve variação na textura e na presença de restos vegetais e fragmentos de raízes, que integram boa parte da matéria orgânica do material coletado (Tab. 1).

Metodologia de análise

A análise diatomológica foi realizada em 2 cm³ de sedimentos, retirados de cada amostra, processadas de acordo com Moro & Santi (1999). Foram montadas três lâminas permanentes com Bálsamo do Canadá (IR=1,54), analisadas em microscópio óptico Zeiss, objetiva de 100X (imersão) e em microscópio eletrônico de varredura Zeiss, modelo LEO 1450 VP, no Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura do Museu Paraense Emílio Goeldi – LABMEV.

Após o término do trabalho, as lâminas foram depositadas na coleção de referência de diatomáceas da Amazônia do Laboratório de Palinologia e Paleoecologia da Amazônia (LAPPAM), Coordenação de Ciência da Terra e Ecologia/Museu Paraense Emílio Goeldi.

A classificação das espécies obedeceu ao sistema de Round *et al.* (1990). As informações sobre o hábito das espécies foram obtidas no catálogo de Moro & Fürstengerger (1997).

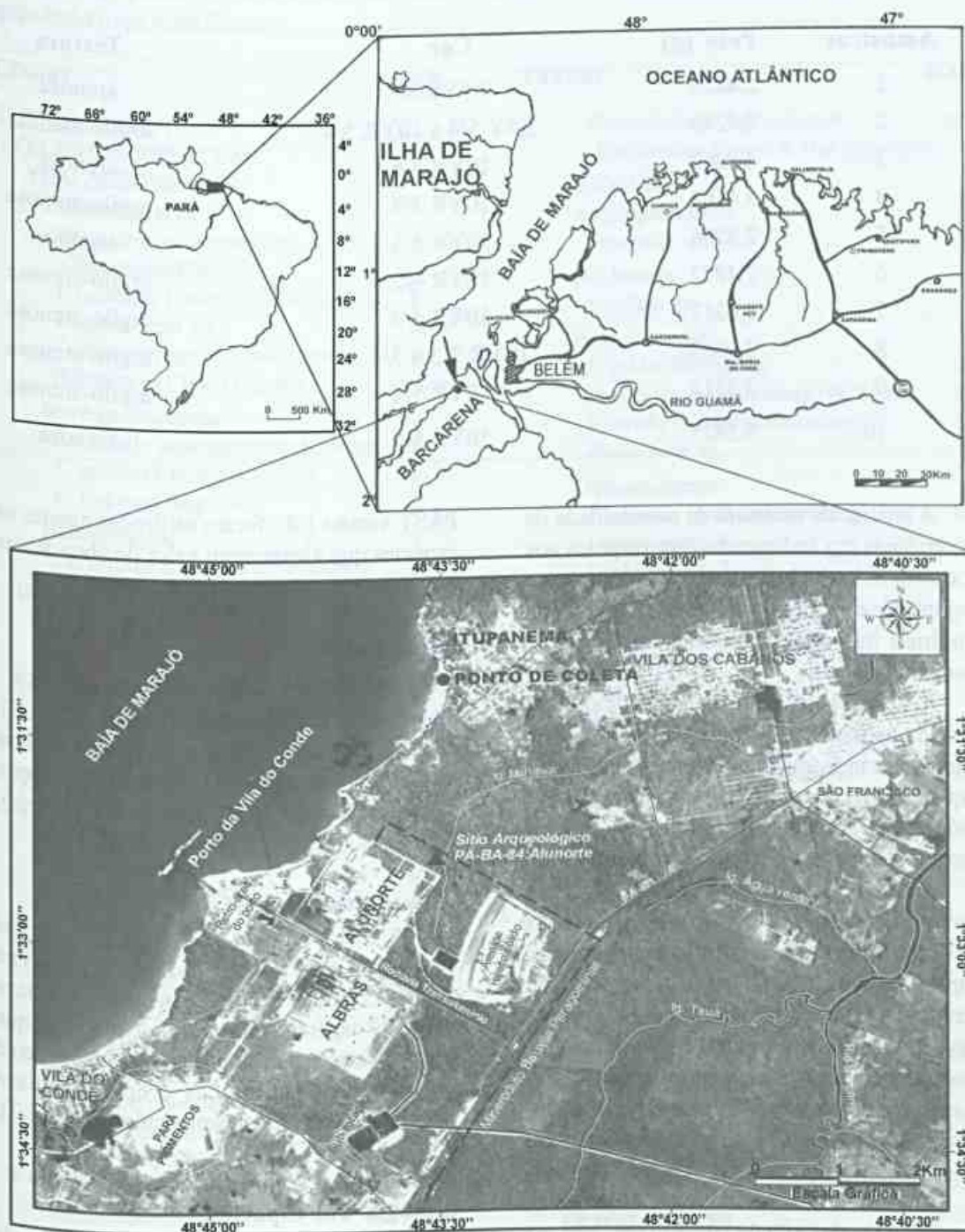


Figura 1 – Mapa de localização da área de estudo, na praia de Itupanema, Barcarena, Pará. Fonte: Lopes (2005).

Tabela 1 – Peso, coloração e textura das amostras sedimentares de superfície coletados na praia de Itupanema, Barcarena, Pará.

Amostras	Peso (g)	Cor	Textura
1	2,4856	7,5YR 7/2	arenosa
2	2,7246	2,5Y 5/4 a 10YR 5/4	argilo-arenosa
3	4,0262	10YR 5/6	arenosa
4	3,4163	10YR 4/4	argilo-arenosa
5	2,8266	10YR 3/3	argilosa
6	2,4272	10YR 4/2	argilo-arenosa
7	3,0312	10YR 4/2	argilo-arenosa
8	2,6883	10YR 3/3 a 3/4	argilo-arenosa
9	2,3512	10YR 5/4	argilo-arenosa
10	3,5421	10YR 5/6	arenosa

A análise da estrutura da comunidade de diatomáceas em sedimentos, em resposta aos processos hidrodinâmicos atuais, baseou-se no conjunto de espécies mais representativas, que atingiram numericamente valores >70% da abundância total.

A abundância relativa foi calculada a partir da contagem de 300 valvas, obtendo-se o número de indivíduos/espécie, enquanto para a frequência de ocorrência utilizou-se a relação entre o número de amostras, nas quais cada espécie ocorre e o número total de amostras analisadas.

A comparação entre as amostras foi feita através da análise de agrupamento, baseada nos dados de presença e abundância de espécies, empregando-se o método de classificação hierárquico, com a medida de dissimilaridade de Bray-Curtis, que não é sensível aos zeros na matriz, dando maior peso às espécies dominantes. A ligação média ou UPGMA (*Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean*) foi utilizada como algoritmo de ligação.

A técnica de ordenamento Análise de Correspondência (AC) foi também aplicada aos dados de abundância relativa das espécies, para a confirmação do padrão observado na Análise de Agrupamento e sua relação com a textura das amostras sedimentares. Para os dois tipos de análises, calculadas através do programa

PAST versão 1.4., foram utilizadas apenas as espécies que alcançaram valor de abundância >1%, em um mínimo de duas amostras.

RESULTADOS

Composição e classificação taxonômica

Foram identificadas 58 espécies (Tab. 2), representadas por 33 gêneros, com predominância de *Gomphonema* (9 spp.), *Pinnularia* (4 spp.), *Thalassiosira* (3 spp.), *Cyclotella* (3 spp.), *Diploneis* (3 spp.) e *Placoneis* (3 spp.).

Riqueza de espécies

A maior riqueza (34 spp.) ocorreu nas amostras 1 e 4 e a menor riqueza (23 spp.) na amostra 3 da transecção 1. Em média, a riqueza foi de 29 espécies. É importante observar que a riqueza esteve constituída predominantemente por espécies bentônicas e epifíticas, em detrimento das espécies planctônicas (Fig. 2).

Abundância, frequência de ocorrência e ecologia das espécies

Entre as espécies numericamente mais representativas, 97,7% são de água doce e 8,3% são encontradas comumente nos estuários. Dentre as espécies identificadas, 82,75% são bentônicas/epifíticas e 17,25% planctônicas, comuns em água doce a oligo-mesohalina.

Tabela 2 – Composição e classificação das diatomáceas encontradas no sedimento superficial de intermaré da praia de Itupanema/Pará. Hab. = hábito; b = bentônico; p = planctônico; eps = epipsâmico; epf = epifítico.

Táxons	Hab.	Táxons	Hab.
BACILLARIOPHYTA		<i>Planothidium lanceolatum</i>	eps
COSCIODISCOPHYCEAE		(Brébisson) Round & Bukhtiyorova	
THALASSIOSIRALES		NEIDIINEAE	
Thalassiosiraceae		Amphipleuraceae	
<i>Thalassiosira eccentrica</i>	p	<i>Frustulia</i> sp.	
(Ehrenberg) Cleve		Neidiaceae	
<i>T. oestrupii</i> (Ostenfeld) Hasle	p	<i>Neidium</i> sp.	
<i>Thalassiosira</i> sp.	p	Pinnulariaceae	
<i>Tryblioptychus cocconeiformis</i>	b	<i>P. gibba</i> Ehrenberg	b
(Grunow ex Cleve) Hendey		<i>P. mesolepta</i> (Ehrenberg) W. Smith	b
Stephanodiscaceae		<i>P. viridis</i> (Nitzsch) Ehrenberg	b
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	p	<i>Pinnularia</i> sp.	
<i>C. striata</i> (Kützing) Grunow	p	Diploneidaceae	
<i>C. stylorum</i> Brightwell	p	<i>Diploneis bombus</i> Ehrenberg	b
Heliopeltaceae		<i>Diploneis</i> sp. 1	
<i>Polymyxus coronalis</i> L. W. Bailey.	p	<i>Diploneis</i> sp. 2	
BIDDULPHIOPHYCIDEA		SELLAPHORINEAE	
BIDDULPHIALES		Sellaphoraceae	
Biddulphiaceae		<i>Selaphora</i> sp.	
<i>Terpsinoe musica</i> Ehrenberg	p	<i>Fallacia</i> sp.	
COSCIODISCOPHYCIDAE		NAVICULINEAE	
PARALIALES		Naviculaceae	
Paraliaceae		<i>Capartogramma crucicola</i>	b
<i>Paralia sulcata</i> (Ehrenberg) Cleve	p	(Grunow ex Cleve) Ross	
AULACOSEIRALES		Pleurosigmaaceae	
Aulacoseiraceae		<i>Pleurosigma</i> sp.	
<i>Aulacoseira granulata</i>	p	Stauroneidaceae	
(Ehrenberg) Simonsen		<i>Stauroneis</i> sp. 1	
COSCIODISCALES		<i>Stauroneis</i> sp. 2	
Coscinodiscaceae		BACILLARIALES	
<i>Actinocyclus normanii</i>	p	Bacillariaceae	
(Gregory) Hustedt		<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	b
Heliopeltaceae		RHOPALODIALES	
<i>Actinoptychus senarius</i>	p	Suriellaceae	
(Ehrenberg) Ehrenberg		<i>Suriella</i> sp.	
ACHNANTHALES		FRAGILARIOPHYCEAE	
Achnantheaceae		FRAGILARIOPHYCIDAE	
<i>Achnanthes elata</i>	b	FRAGILARIALES	
(Leuduger-Fortmorel) Gandhi		Fragilariaceae	
Cocconeidaceae		<i>Staurosira crassa</i> D. Metzeltin	eps
<i>Cocconeis</i> sp.	b	& H. Lange-Bertalot	
Achnanthidiaceae		<i>S. obtusa</i> (Hustedt) Garcia	eps
<i>Achnanthidium exiguum</i>	b	<i>Staurosirella pinnata</i> (Ehrenberg)	b
(Grunow) Czarnecki		Williams & Round	

Táxons	Hab.
<i>Fragilaria</i> sp. 1	
<i>Synedra</i> sp. 1	
<i>Synedra goulardi</i> Brébisson	b
BACILLARIOPHYCEAE	
EUNOTIOPHYCIDAE	
EUNOTIALES	
Eunotiaceae	
<i>Eunotia</i> sp. 1	
<i>Eunotia</i> sp. 2	
BACILLARIOPHYCIDAE	
CYMBELLALES	
Rhoicospheniaceae	
<i>Encyonema minutum</i> (Hilse)	epf
D. G. Mann	
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch)	epf
D. G. Mann	
<i>Placoneis</i> sp. 1	
<i>Placoneis</i> sp. 2	
<i>Placoneis</i> sp. 3	
Gomphonemataceae	
<i>Gomphonema agnitum</i> Hustedt	epf
<i>G. augur</i> Ehrenberg	epf
<i>G. gibberum</i> Hustedt	epf
<i>G. parvulum</i> (Kützing) Kützing	epf
<i>G. turris</i> Hustedt	epf
<i>Gomphonema</i> sp. 1	
<i>Gomphonema</i> sp. 2	
<i>Gomphonema</i> sp. 3	
<i>Gomphonema</i> sp. 4	
<i>Gomphosphenia reicheltii</i>	epf
(M. Schmidt) Lange- Bertalot	

As espécies planctônicas *Aulacoseira granulata*, *Cyclotella meneghiniana*, *Thalassiosira* sp. e *Thalassiosira eccentrica* e as bentônicas/epifíticas *Staurosirella pinnata*, *Encyonema silesiacum*, *Staurosira obtusa*, *Gomphonema parvulum*, *Planothidium lanceolatum*, *Encyonema minutum*, *Nitzschia amphibia* e *Frustulia* sp. alcançaram conjuntamente, valores de abundância relativa e frequência de ocorrência acima de 70%, nas amostras analisadas (Figs. 3 e 4).

Entre as espécies muito frequentes (100%), ressalta-se a presença das espécies planctônicas *Actinocyclus normanii* e *Polymyxus coronalis*,

entretanto, apresentaram baixos valores de abundância (<3%). As espécies bentônicas/epifíticas, *Achnantheidium exiguum* e *Staurosirella crassa*, com 90% de frequência e *Capartogramma crucicola* e *Gomphonema* sp1, com 80% de frequência, são pouco abundantes, não ultrapassando 4% (Fig. 5).

Apenas *A. granulata* e *Thalassiosira* sp., foram espécies planctônicas abundantes, alcançando mais de 20%. Entretanto, a primeira atingiu valor mínimo (4,67%) na amostra arenosa 3 e valor máximo (30,33%) na amostra argilosa 5. *Thalassiosira* sp. chegou a um mínimo de 1,67% na amostra arenosa 10 e ao máximo de 20,33%, na amostra 5.

A espécie bentônica/epifítica *S. pinnata* apresentou o maior percentual de abundância. As espécies bentônicas/epifíticas *S. obtusa*, *E. silesiacum* e *E. minutum*, *Gomphonema parvulum*, *P. lanceolatum*, *N. amphibia* e *Frustulia* sp., embora com menor representatividade de frequência, atingiram valores importantes de abundância.

A diatomácea *S. obtusa* chegou ao valor máximo (10%) na amostra 10 e mínimo (1,67%) na amostra 6 (argilo-arenosa), enquanto *E. silesiacum* e *E. minutum* alcançaram os máximos de 11% e 7%, respectivamente, nas amostras 8 e 4, ambas argilo-arenosas e mínimos de 0,33% na amostra 1 (arenosa) e 0,67% na amostra 5 (argilosa). *Gomphonema parvulum* atingiu abundância máxima na amostra 8, com 7,67% e mínima na amostra 7, com 1,67%. *P. lanceolatum* atingiu o valor máximo de 11,33% na amostra arenosa 3, sendo ausente nas amostras 4 e 5. *Nitzschia amphibia* chegou a 4% na amostra 3 e 1,67% na amostra 4 e *Frustulia* sp., atingiu valor máximo de 9% na amostra 9, foi ausente nas amostras 3, 4 e 8.

As espécies planctônicas *A. senarius* e *Paralia sulcata* e as bentônicas *Cocconeis* sp., *Tryblioptychus cocconeiformis*, *Diploneis* sp. 2, *D. bombus*, *Fragilaria* sp. 2, *Gomphonema agnitum*, *Gomphonema* sp. 4, *G. turris*, *Placoneis* sp. 1, *Pleurosigma* sp., *Surirella* sp. e *Terpsinoe musica* ocorreram em apenas uma amostra (Fig. 5).

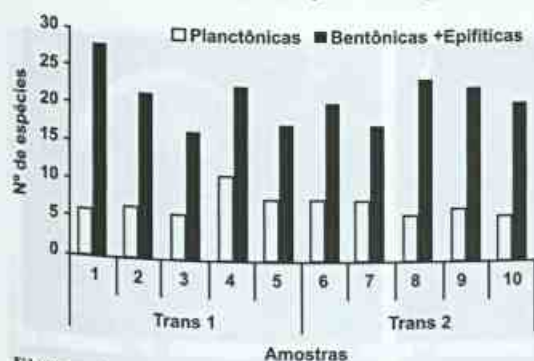


Figura 2 – Número de espécies (planctônicas e bentônicas/epifíticas) nas amostras de sedimentos superficiais da praia de Itupanema, Pará.

Análises de agrupamentos das espécies

Na análise de agrupamento, foram formados três grupos distintos, ao nível de corte de 67%, relacionando-se provavelmente, com a textura dos sedimentos (Fig. 6). O grupo 1 (G_1) foi formado apenas pela amostra argilosa 5. O grupo 2 (G_2), foi formado pelas amostras 1, 2, 4, 6, 7, 8 e 9, que apresentam composição sedimentar variando de arenosa a argilo-arenosa. O grupo 3 (G_3) foi formado pelas amostras arenosas 3 e 10.

A Análise de Correspondência (AC), mostrou um padrão semelhante ao observado na análise de agrupamento Bray-Curtis, porém com um refinamento maior no padrão de distribuição das amostras/espécies, onde os dois primeiros eixos explicaram 50,97% da variância total com seus respectivos “eigenvalues” (Tab. 3).

Nesta análise, o eixo 1 com 31% da variância explicada, situou a amostra argilosa 5 isolada à esquerda, associada com os táxons planctônicos *A. granulata* e *Thalassiosira* sp. As amostras 1, 2, 4, 6, 7, 8 e 9 foram situadas no centro do diagrama, notando-se que a maioria das espécies são encontradas nessas amostras, entretanto há maior similaridade entre as amostras argilo-arenosas 2, 4, 6, 7 e 9, distanciando-se das amostras 1 (arenosa) e 8 (argilo-arenosa). Por fim, as amostras arenosas 3 e 10 estão situadas à direita, associadas com *S. pinnata* e *P. lanceolatum*, bentônicas/epifíticas.

O eixo 2 explica 19,949% da variância, mostrando um principal agrupamento das amostras 2, 4, 6, 7 e 8, situadas no centro do diagrama. Entretanto, há um outro grupo, mais

Tabela 3 – “Eigenvalues” e variância explicada encontrados na AC das espécies nas amostras superficiais da praia de Itupanema, Pará.

Eixos	Eigenvalues	Variância explicada (%)
Eixo 1	0.14455	31.023
Eixo 2	0.092951	19.949
Eixo 3	0.0851132	18.267
Eixo 4	0.0533951	11.459

distante do grupo anterior, situado um pouco acima deste, formado pela amostra 1 (arenosa) ligado às espécies bentônicas/epifíticas *Cocconeis* sp., *Diploneis* sp. 1, *Stauroneis* sp. 1 e *Tryblioptchus cocconeiformis* e amostra 9 (argilo-arenosa), associada com *Frustulia* sp., bentônica/epifítica.

DISCUSSÃO

Os valores de abundância relativa e distribuição das diatomáceas da praia de Itupanema parecem estar fortemente ligados à textura dos sedimentos do sistema estuarino. Sedimentos argilosos evidenciam um ambiente de sedimentação de menor energia e portanto, favoreceram a deposição de táxons planctônicos, enquanto sedimentos arenosos, de ambiente de sedimentação com maior energia, mostraram a dominância de táxons bentônicos.

Nos sedimentos superficiais de Itupanema, embora as espécies planctônicas estivessem pouco representadas em termos de riqueza de espécies, apresentaram os maiores valores de abundância nos sedimentos argilosos. As espécies provenientes da coluna d’água, rica em sedimentos em suspensão, que foram depositados conjuntamente nesses ambientes mais calmos, estariam menos sujeitas aos processos de abrasão e dissolução, que normalmente ocorrem nas zonas de intermaré, em condições de maior energia (Mitbavkar & Anil 2002).

As espécies de diatomáceas encontradas no fitoplâncton do rio Pará, que banha a praia de Itupanema (El-Robrini *et al.* 2006), quando comparadas com as espécies encontradas no sedimento do ambiente praial, mostraram um número muito baixo de espécies planctônicas,

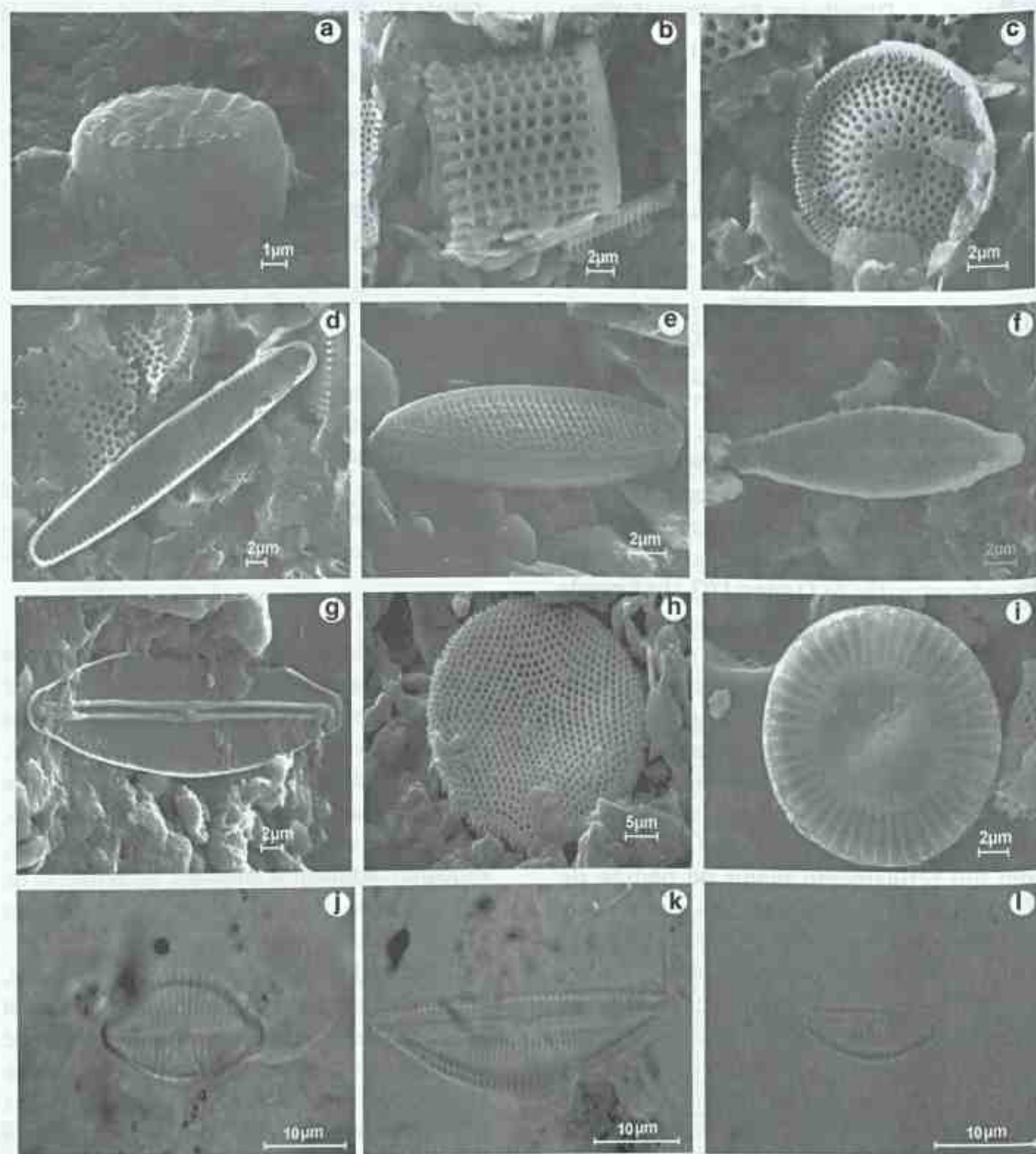


Figura 3 – Espécies numericamente mais representativas encontradas nas amostras de sedimento superficial da praia de Itupanema/PA. a. *Staurosirella pinnata*; b. *Aulacoseira granulata*; c. *Thalassiosira* sp.; d. *Staurosira obtusa*; e. *Nitzschia amphibia*; f. *Gomphonema parvulum*; g. *Frustulia* sp.; h. *T. eccentrica*; i. *Cyclotella meneghiniana* (Microscopia eletrônica de varredura); j. *Planothidium lanceolatum*; k. *Encyonema silesiacum*; l. *Encyonema minutum* (Microscopia de luz).

onde apenas as espécies planctônicas limnéticas *A. granulata* e as marinho/estuarinas *P. coronalis* e *C. stylorum* foram comuns aos dois ambientes (água e sedimentos).

Os trabalhos de fitoplâncton na baía do Guajará realizados por Moreira-Filho *et al.* (1974) e Paiva *et al.* (2006), mostraram um aumento no

número de espécies, se comparados ao trabalho de El-Robrini *et al.* (2006). Entretanto, os valores de abundância permaneceram baixos, em comparação aos sedimentos da praia de Itupanema, onde seis espécies foram comuns às encontradas por Paiva *et al.* (2006): *A. granulata*, *A. senarius*, *C. stylorum*, *T. eccentrica*, *P.*

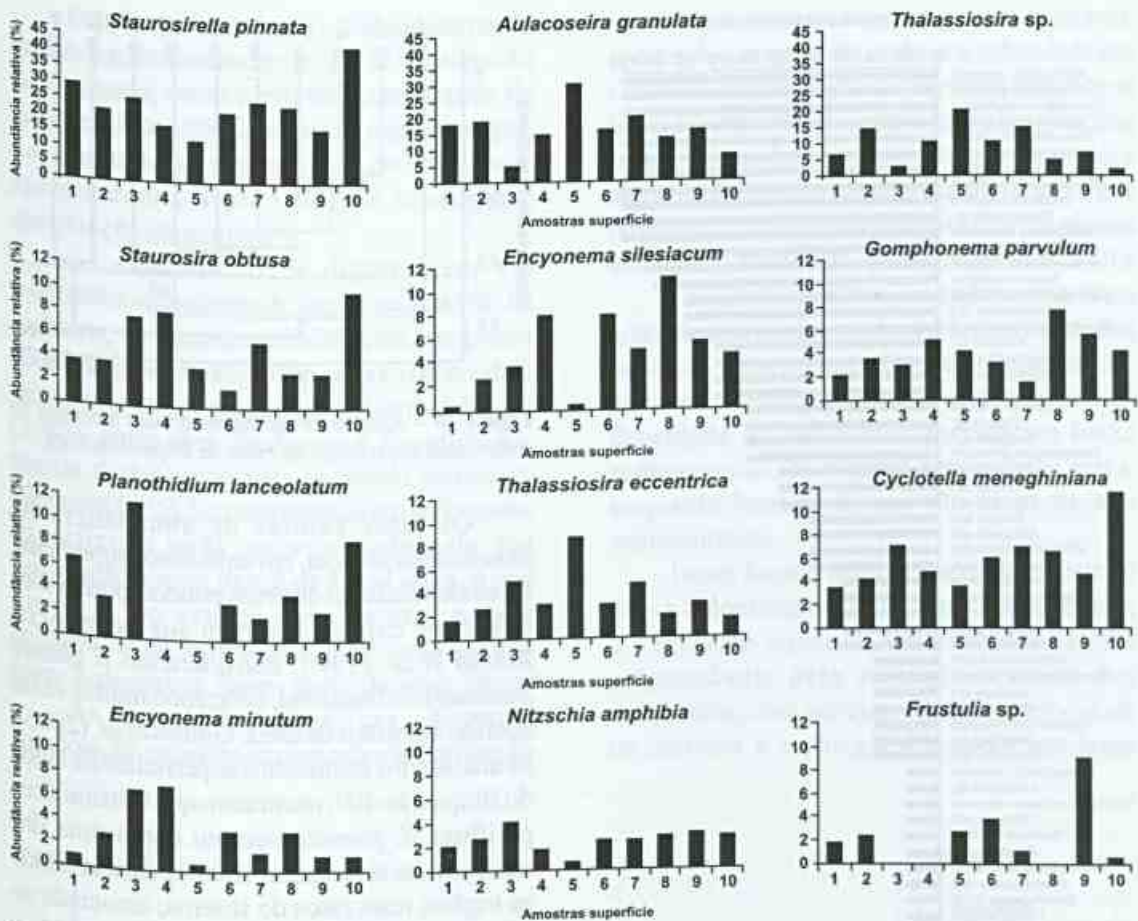


Figura 4 – Abundância relativa das espécies numericamente mais representativas, ao longo das amostras.

coronalis e *T. musica*. E outras seis foram comuns às encontradas por Moreira-Filho *et al.* (1974): *A. normanii*, *A. senarius*, *C. meneghiniana*, *C. stylorum*, *A. granulata* e *P. coronalis*.

A praia de Itupanema mostrou-se um ambiente desfavorável à sedimentação de espécies provenientes da coluna d'água, exemplificado pela espécie *Polymyxus coronalis*, encontrada no fitoplâncton da região com elevados valores de abundância, em torno de 50% (Paiva *et al.* 2006) e 30% (El Robrini *et al.* 2006), porém sua abundância não excedeu 2% nos sedimentos superficiais da área de estudo.

Destacaram-se as espécies planctônicas *Aulacoseira granulata* e *Thalassiosira sp.*, pois ambas obtiveram maiores valores de abundância na amostra 5, argilosa, sendo responsáveis, conjuntamente, por 50,66% da abundância total.

No fitoplâncton do rio Pará, *A. granulata* ocorreu com valores de abundância em torno de 10% (El Robrini *et al.* 2006), enquanto nos sedimentos de Itupanema, com exceção das amostras arenosas, todas as abundâncias superaram este valor, alcançando o máximo de 30% na amostra 5, argilosa. Vélez & Hooghiemstra (2005) reportaram esta espécie com maiores percentuais em raízes da zona litoral (36,17%) do que em sedimentos lacustres de fundo (22,89%) e no plâncton (23,85%), no nordeste da Colômbia.

Assim, as altas abundâncias de *A. granulata* nos sedimentos superficiais de Itupanema, poderiam relacionar-se à resistência de sua frústula aos processos de abrasão e dissolução em ambientes turbulentos, uma vez que é fortemente silicificada (Bradbury 2000; Vélez & Hooghiemstra 2005; O'Farrel *et al.* 2001; Gomes *et al.* 2003).

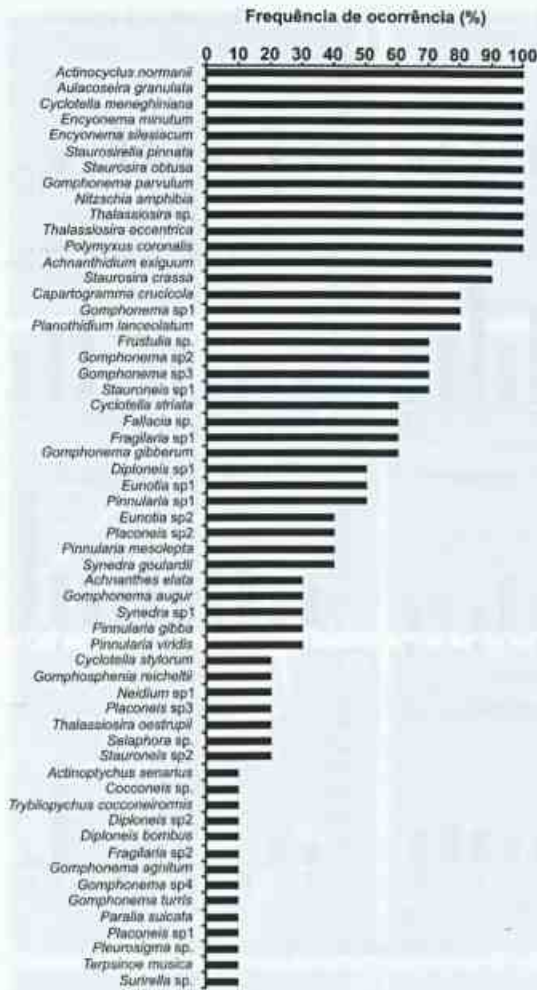


Figura 5 – Frequência de ocorrência das espécies em sedimentos superficiais da praia de Itupanema/Pará.

O gênero *Thalassiosira* é preferencialmente marinho, todavia, ocorrem algumas espécies em água doce (Aké-Castillo *et al.* 1999). Não há informações ecológicas sobre esse táxon, uma vez que este não foi referenciado em outros trabalhos para a região. Entretanto, o mesmo foi muito freqüente e abundante na área de estudo, apresentando valores semelhantes aos de *A. granulata*, merecendo estudos mais detalhados à respeito de sua taxonomia e ecologia.

Na praia de Itupanema, as diatomáceas planctônicas foram suplantadas pelas bentônicas em número de espécies. Entretanto, as bentônicas apresentaram baixos valores de abundância. O hábito destes fitobentos incluiria a vegetação existente na área de coleta, além de sedimentos arenosos e argilosos.

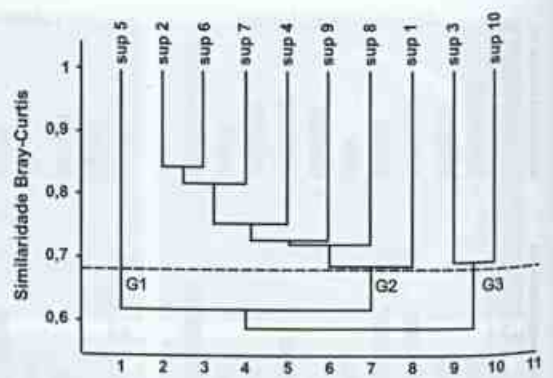


Figura 6 – Análise de agrupamento das amostras de sedimentos superficiais da praia de Itupanema/Pará.

Os altos valores de abundância de *Staurosirella pinnata*, em sedimentos superficiais, foi evidenciada em diversos estudos, porém com diferentes explicações para sua ocorrência. Round *et al.* (1990) consideraram o gênero *Staurosirella* limnético, ocorrendo muitas vezes aderido aos grãos de areia. Gomes *et al.* (2005), na análise dos sedimentos superficiais da lagoa do Boqueirão-RN, mostraram que a diatomácea perifítica *S. pinnata* ocorreu como uma das espécies mais abundantes (41,06%), caracterizando os trechos mais rasos do sistema, associada ao banco de macrófitas existente. A assembléia de sedimentos superficiais da lagoa hipersalina Araruama, RJ, mostrou a dominância de *Staurosira elliptica* (Schumann) Williams & Round e *Staurosirella pinnata*, em três áreas da lagoa, sujeitas ao aporte de água proveniente de rios (Sylvestre *et al.* 2001). A espécie epipsâmica *S. elliptica* formou colônias em forma de fita, enquanto *S. pinnata*, considerada ticoplanctônica, foi observada em água doce a oligosalina (0–5 de salinidade), associadas às zonas com forte variação na profundidade (Sylvestre *et al.* 2001). Hassan *et al.* (2006) encontraram as espécies ticoplanctônicas *Staurosira construens* var. *venter* e *Staurosirella pinnata* dominando o interior da lagoa Mar Chiquita, Argentina, cujas condições ambientais eram bastante variáveis, em água salobra/doce e com altas concentrações de sedimentos em suspensão. Vale ressaltar que, onde as duas espécies foram mais abundantes, o tipo de sedimento era grosseiro, variando de areia grossa com conchas a areia grossa com silte.

costeiras (Madsen *et al.* 2001), promovendo a retenção de matéria particulada fina em suas folhas (Pluntke & Kozerski 2003).

Assim, diferentes densidades da vegetação no campo herbáceo, poderiam produzir, localmente, diferentes taxas de sedimentação, onde em zonas mais densas, predominariam sedimentos argilosos, obedecendo um gradiente com sedimentos argilo-arenosos até zonas sem vegetação com sedimentos arenosos.

CONCLUSÕES

Os resultados mostraram a influência da relação areia/argila sobre a composição das diatomáceas, que pode explicar a prevalência de agrupamentos de espécies ora planctônicas, ora bentônicas na zona intermaré da praia de Itupanema/PA.

Os sedimentos argilosos evidenciaram um ambiente de sedimentação fina de menor energia, favorecendo a deposição e preservação de diatomáceas planctônicas *Aulacoseira granulata* e *Thalassiosira* sp., enquanto sedimentos arenosos predominaram em um ambiente com maior energia, prevalecendo as diatomáceas bentônicas *Staurosirella pinnata*, *Staurosira obtusa* e *Planolithidium lanceolatum*.

Os sedimentos argilo-arenosos estiveram associadas tanto a comunidades de diatomáceas planctônicas, quanto diatomáceas bentônicas.

Há de se salientar a contribuição da vegetação herbácea da zona intermaré da praia de Itupanema, atenuando a energia das ondas e marés, retendo os sedimentos finos argilosos, parecendo exercer assim, uma forte influência na sedimentação, promovendo a redução de processos de abrasão na zona intermaré e a preservação dos táxons planctônicos.

AGRADECIMENTOS

Aos pesquisadores Dra. Regina Célia Tavares Lobato do Museu Paraense Emílio Goeldi e Dr. Rosildo Santos Paiva da Universidade Federal do Pará pelas críticas ao manuscrito; ao pesquisador MSc. Paulo Roberto do Canto Lopes e à Companhia Vale do Rio Doce pelo financiamento à pesquisa e ao CNPq pela concessão de bolsa de Mestrado ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ab' Saber, A. N. 2006. Brasil: paisagens de exceção: o litoral e o Pantanal Mato-Grossense: patrimônios básicos. Ateliê Editorial, Cotia, 182p.
- Aké-Castillo, J. A.; Hernández-Becerril, D. U. & Castillo, M. E. M. 1999. Species of the genus *Thalassiosira* (Bacillariophyceae) from the Gulf of Tehuantepec, Mexico. *Botanica Marina* 42: 487-503.
- Alves, M. A. M. S.; El-Robrini, M.; Sousa-Filho, P. W. M.; Farias, D. R. & França, C. F. 2005. Morfodinâmica das praias de meso-macromarés da zona costeira do estado do Pará. In: X Congresso da ABEQUA - Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, Guarapari, ES. CD-ROM de resumos expandidos, nº 0258.
- Bennion, H. 1995. Surface-sediment diatom assemblages in shallow, artificial, enriched ponds, and implications for reconstructing trophic status. *Diatom Research* 10(1): 1-19.
- Bradbury, J. P. 2000. Limnologic history of Lago de Pátzcuaro, Michoacán, Mexico for the past 48,000 years: impacts of climate and man. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 163: 69-95.
- Burkholder, J. M. 1996. Interactions of benthic algae with their substrata. In: Stevenson, R. J.; Bothwell, M.I. & Lowe, R. L. (eds.). *Algal ecology: freshwater benthic ecosystems*. Academic Press, Inc. Pp. 253-297.
- Callegaro, V.L. & Lobo, E. A. 1990. Distribuição horizontal da comunidade de diatomáceas em turfeiras holocênicas da planície costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. *Caderno de Pesquisa, Série Botânica* 2(1): 5-22
- Cooper, S. R. 1995. Diatoms in sediment cores from mesohaline Chesapeake Bay, U. S. A. *Diatom Research* 10: 39-89.
- _____. 1999. Estuarine palaeoenvironmental reconstructions using diatoms. In: Stoermer, E. F. & Smol, J. P. (eds.). *The Diatoms: Applications for the environmental and sciences*. University Press, Cambridge. Pp. 352-373.
- El-Robrini, M.; Melo, N. F. A. C. & Santos, M. L. 2006. Resultados das análises de qualidade

- de água, sedimentos de fundo, comunidades aquáticas (plâncton, bentos & nécton) e bacteriologia no rio Pará, nas imediações do futuro terminal portuário graneleiro de Barcarena (porto de Vila do Conde, Barcarena-PA) (1ª campanha). Relatório Técnico. Universidade Federal do Pará, Belém, 75p.
- Felício-Fernandes, G. & Souza-Mosimann, R. M. 1994. Diatomáceas no sedimento do manguezal de Itacorubi-Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Insula, Florianópolis* 23: 149-215.
- Fritz, S. C.; Cumming, B. F.; Gasse, F. & Laird, K. R. 1999. Diatoms as indicators of hydrologic and climatic change in saline. *In: Stoermer, E. F. & Smol, J. P. (eds.). The Diatoms: Applications for the environmental and sciences. University Press, Cambridge.* Pp. 41-72.
- Garcia-Baptista, M. 1996. The distribution of psammic algae on a marine beach at Praia Azul, Brazil. *In: Frank E. Round. (org.). Proceedings of the Thirtieth Diatom Symposium. Bristol: Biopress.* 13: 183-205.
- Garcia, M. 2006. The transfer of *Fragilaria obtusa* Hustedt to the genus *Staurosira* Ehrenberg (Bacillariophyceae). *Phycological Research* 54(2): 87-93.
- Gomes, D. F.; Brichta, A.; Silva, E. M.; Fernandes, L. F. 2003. Diatomáceas como indicadores de mudanças ambientais da Baía de Iguape, Baixo Paraguaçu (Bahia, Brasil). *In: IX Congresso da ABEQUA - Associação de Estudos do Quaternário. CD-ROM de resumos expandidos, nº 168.*
- Gomes, D. F.; Albuquerque, A. L. S.; Sifeddine, A. & Turcq, B. 2005. Heterogeneidade espacial da comunidade de diatomáceas nos sedimentos superficiais da lagoa do Boqueirão (RN) como fator de calibração para interpretações paleolimnológicas. *In: X Congresso da ABEQUA - Associação Brasileira de Estudos do Quaternário. CD-ROM de resumos expandidos nº 0208.*
- Hall, R. I. & Smol, J. P. 1999. Diatoms as indicators of lake eutrophication. *In: Stoermer, E. F. & Smol, J. P. (eds.). The Diatoms: Applications for the environmental and sciences. University Press, Cambridge.* Pp. 352-373.
- Hassan, G. S.; Espinosa, M. A. & Isla, F. I. 2006. Modern diatom assemblages in surface sediments from estuarine systems in the southeastern Buenos Aires Province, Argentina. *Journal of Paleolimnology* 35: 39-53.
- Hendey, N. 1964. An introductory account of the smaller algae of British coastal waters – V. Bacillariophyceae (Diatoms). *Fischery Investigations Series, London: Her Majesty's Stationery Office* 4(5): 317p.
- Lemos, R. C. & Santos, R. D. 1996. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 3ª ed. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, 83p.
- Lopes, P. C. 2005. Programa de arqueologia preventiva na área do projeto Bauxita Paragominas/Pa. Relatório de escavação do sítio arqueológico PA-BA-84: ALUNORTE. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 64p.
- Madsen, J. D.; Chambers, P. A.; James, W. F.; Koch, E. W. & Westlake, D. F. 2001. The interaction between water movement, sediment dynamics and submersed macrophytes. *Hydrobiologia* 444: 71-84.
- Margalef, R. 1958. Temporal succession and spatial heterogeneity in phytoplankton. *In: Buzzati-Traverso, A. A. (ed.). Perspectives in marine biology. University of California Press, Berkeley.* Pp. 323-349.
- Martinez de Fabricius, A. L.; Maidana, N.; Gómez, N. & Sabater, S. 2003. Distribution patterns of benthic diatoms in a Pampean river exposed to seasonal floods: the Cuarto River (Argentina). *Biodiversity and Conservation* 12: 2443-2454.
- Mitbavkar, S. & Anil, A.C. 2002. Diatoms of the microphytobenthic community: population structure in a tropical intertidal sand flat. *Marine Biology* 140: 41-57.
- _____. 2006. Diatoms of the microphytobenthic community in a tropical intertidal sand flat influenced by monsoons: spatial and temporal variations. *Marine Biology* 148: 693-709.

- Moreira Filho, H.; Valente-Moreira, I. M. & Trippia-Cecy, I. I. 1974. Diatomáceas do rio Guamá (fóz do rio-Belém-estado do Pará). *Leandra* 4-5: 123-135.
- Moreira-Filho H.; Valente-Moreira I. M.; Souza-Mosimann R. M. & Cunha J. A. 1990. Avaliação florística e ecológica das diatomáceas (Chrysophyta-Bacillariophyceae) marinhas e estuarinas nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. *Estudos de Biologia* 25: 5-48.
- Moro, R. S. & Fürstenberger, C. B. 1997. Catálogo dos principais parâmetros ecológicos de diatomáceas não-marinhas. Ed. UEPG, Ponta Grossa, 282p.
- Moro, R. S. & Santi, V. 1999. Avaliação das técnicas de oxidação comumente empregadas na limpeza de valvas silicosas. *Boletim da Sociedade Brasileira de Limnologia* 26: 17-25.
- Munsell Colors Company. 1975. Munsell Soil Coors Charts. Baltimore, Maryland USA.
- O'Farrell, I.; Tell, G. & Podlejski, A. 2001. Morphological variability of *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen (Ehr.) Simonsen (Bacillariophyceae) in the Lower Paraná River (Argentina). *Limnology* 2: 65-71.
- Oliveira, R. D. 2002. Zoneamento agroambiental do Município de Barcarena-Pará. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, 110p.
- Paiva, R. S.; Eskinazi-Leça, E.; Passavante, J. Z. O.; Silva-Cunha, M. G. G. & Melo, N. F. A. C. 2006. Considerações ecológicas sobre o fitoplâncton da Baía do Guajará e fóz do rio Guamá (Pará-Brasil). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Ciências Naturais*. n.2, 2:133-146.
- Patrick, R.; Reimer, C. W. 1966. The Diatoms of United States: exclusive of Alaska and Hawaii. Philadelphia: Academy of Natural Sciences 1(13): 688.
- Pielou, E. C. 1969. An introduction to mathematical ecology. Wiley, New York, 286p.
- Pires, L. C. & Lacerda, L. D. 2004. Diatomáceas em biofilme da interface sedimento-água no Manguezal de Coroa Grande, Baía de Sapatiba, RJ. *Arquivos de Ciências do Mar* 37: 105-111.
- Pluntke, T. & Koserski, H. P. 2003. Particle trapping on leaves and on the bottom in simulated submerged plants stands. *Hydrobiologia* 506-509: 575-581.
- Ribeiro, F. C. P. 2007. Palinomorfos aquáticos (diatomáceas) em sedimentos lamosos de intermaré da praia de Itupanema, município de Barcarena, Pará. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural da Amazônia, 76p.
- Ribeiro, F. C. P.; Senna, C. S. F. & Costa, B. O. 2007. Análise de diatomáceas e relação água doce/água salgada na planície costeira de Soure /PA. In: Anais do XI Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário - Abequa. CD-ROM de resumos expandidos.
- Round, F. E.; Crawford, R. M.; Mann, D. G. 1990. The Diatoms: biology and morphology of the genera. Cambridge University Press, Cambridge, 747p.
- Silva, R. L. & Cimardi, J. M. 1989. Nota sobre a utilização do "trapping method" no estudo das diatomáceas epipélicas do manguezal de Ratoões, Florianópolis, SC. *Insula* 19(Supp.): 299-304
- Sylvestre, F.; Beck-Eichler, B.; Duleba, W. & Debenay, J. P. 2001. Modern benthic diatom distribution in a hypersaline coastal lagoon: the Lagoa de Araruama (RJ), Brazil. *Hydrobiologia* 443: 213-231.
- Vélez, M. I. & Hooghiemstra. 2005. Fossil and modern diatom assemblages from the savanna lake El Piñal, Colombia: An environmental reconstruction. *Diatom Research* 20(2): 387-407.
- Vos, P. C. & De Wolf, H. 1993. Diatoms as a tool for reconstructing sedimentary environments in coastal wetlands; methodological aspects. *Hydrobiologia* 269/270: 285-296.
- Williams, D. M. & Round, F. E. 1987. Revision of the genus *Fragilaria*. *Diatom Research* 2(2): 267-288.

DIATOMÁCEAS EPILÍTICAS EM RIACHO DE ALTITUDE NO SUL DO BRASIL

Fabiana Schneck¹, Lezilda Carvalho Torgan² & Albano Schwarzbold¹

RESUMO

(Diatomáceas epilíticas em riacho de altitude no sul do Brasil) São apresentados os resultados do levantamento florístico das diatomáceas epilíticas no curso superior do rio das Antas, estado do Rio Grande do Sul. As coletas foram realizadas mensalmente, de julho de 2005 a fevereiro de 2006, em quatro estações amostrais entre 1.030 e 1.005 m de altitude. Um total de 38 espécies distribuídas em 25 gêneros e 16 famílias foram identificadas e ilustradas. A maioria das espécies é cosmopolita, porém foram encontrados táxons com preferência por ambientes oligotróficos e/ou de altitude, sem que os mesmos fossem restritos a esses ambientes, como *Cocconeis placentula* var. *acuta*, *Meridion circulare* var. *constrictum* e *Psammothidium subatomoides*. Cabe ressaltar a ocorrência de três novas citações para o estado do Rio Grande do Sul, *Gomphonema tenuissimum*, *Luticola costei* e *Pinnularia parvulissima*, sendo a primeira registrada em microscópio eletrônico de varredura (MEV).

Palavras-chave: Bacillariophyta, distribuição, florística, perifíton.

ABSTRACT

(Epilithic diatoms from a high-altitude stream in southern Brazil) The results of the floristic study of epilithic diatoms from the upper course of the rio das Antas, state of Rio Grande do Sul, Brazil, are presented. The samples were taken monthly from July 2005 to February 2006, in four sites between 1030 and 1005 m alt. Thirty-eight species distributed in twenty-five genera and sixteen families are presented and illustrated. Most species are cosmopolitan, but we found some taxa with preference for, however not restricted to, oligotrophic and/or high-altitude environments, such as *Cocconeis placentula* var. *acuta*, *Meridion circulare* var. *constrictum* and *Psammothidium subatomoides*. *Gomphonema tenuissimum*, *Luticola costei* and *Pinnularia parvulissima* are new citations for Rio Grande do Sul State, and the first was registered in scanning electron microscopy (SEM).

Key words: Bacillariophyta, distribution, floristic, periphyton.

INTRODUÇÃO

As diatomáceas se destacam entre os grupos de algas perifíticas encontradas em riachos, seja em relação à riqueza de espécies ou à abundância das populações (Allan 2001). Porém, as informações existentes sobre a composição florística de diatomáceas em riachos de altitude são ainda muito escassas. Tem-se conhecimento de algumas investigações realizadas em escala mundial, como os trabalhos de Meegan & Perry (1996), Silva-Benavides (1996), Pentecost *et al.* (1997) e Vávilova & Lewis (1999). Dentre os poucos estudos realizados no Brasil, podem ser citados o de Mendes (2003) em um córrego na Serra do Cipó e de Canani (2005) no Parque Estadual do Ibitipoca, ambos abordando a composição da flora de diatomáceas no estado de Minas Gerais.

Os riachos de altitude no Rio Grande do Sul estão concentrados nos Campos de Cima da Serra,

na zona fisiográfica denominada Serra Geral. É a região mais elevada e fria do estado, atingindo altitudes superiores a 1.400 m e temperaturas de até -8°C no inverno, com freqüente formação de geadas e nevadas ocasionais (Moreno 1961). Nesta região se encontra o rio das Antas, que tem suas nascentes no município de São José dos Ausentes e passa a ser denominado rio Taquari até sua confluência com o rio Jacuí, do qual é o principal afluente. O trecho de terceira ordem do rio das Antas, local do presente estudo, é circundado por uma vegetação ripária formando mosaicos de mata de galeria e campo e com altitudes entre 1.030 e 1.005 m. Neste trecho há impacto por atividade de piscicultura, com criação de trutas arco-íris (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum) em tanques e açudes, sendo que a descarga dos efluentes dá-se diretamente no rio, alterando sua condição de trofia. Schneck *et al.* (2007) demonstram as variações das

Artigo recebido em 07/2007. Aceito para publicação em 02/2008.

¹Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. fabischneck@yahoo.com.br

²Autor para correspondência: Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, R. Dr. Salvador França 1427, 90690-000, Porto Alegre, RS, Brasil. lezilda.torgan@fzb.rs.gov.br

características físicas e químicas e a resposta da comunidade de diatomáceas epilítica em relação a este impacto.

O presente trabalho tem como objetivo apresentar a composição florística, a riqueza e a distribuição de diatomáceas epilíticas neste trecho do rio com ilustrações e informações sobre as variações métricas e morfológicas dos táxons e comentários, quando necessários.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas mensalmente, de julho de 2005 a fevereiro de 2006, em quatro estações amostrais (Fig. 1). Foram coletados, em cada estação amostral, cinco seixos, dos quais foram raspados 25 cm² de material de cada seixo, formando uma amostra composta de 125 cm². A remoção do epilíton se deu com o auxílio de uma escova de cerdas flexíveis, sendo o mesmo acondicionado em frascos com água destilada, avolumado para 100 ml e fixado com Lugol (Kelly *et al.* 1998). A constância de cada táxon foi calculada de acordo com Dajoz (1973) e os táxons foram classificados em constantes (>50%), freqüentes (25–50%) e raros (<25%).

Para a identificação das espécies, a amostra foi oxidada com peróxido de hidrogênio (H₂O₂) e dicromato de potássio (K₂Cr₂O₇) (Van der Werff 1955) e montada com Naphrax em lâminas permanentes. Para análise ao microscópio eletrônico de varredura (MEV) marca GEOL JSM-6060, o material foi montado em lâminas de raio X sobre stubs de alumínio, metalizado com 30 nm de ouro, operando em 10 kV.

A identificação foi baseada, sempre que possível, na obra original. Caso contrário, foram utilizadas as seguintes obras: Patrick & Reimer (1966), Krammer & Lange-Bertalot (1986, 1988, 1991a, 1991b), Lange-Bertalot (1999), Lange-Bertalot & Metzeltin (1996), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, 2002), Rumrich *et al.* (2000) e Metzeltin *et al.* (2005). O enquadramento dos táxons seguiu o sistema de Round *et al.* (1990). As amostras líquidas e as lâminas permanentes encontram-se tombadas no Herbário Prof. Dr. Alarich R. H. Schultz (HAS) da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul.

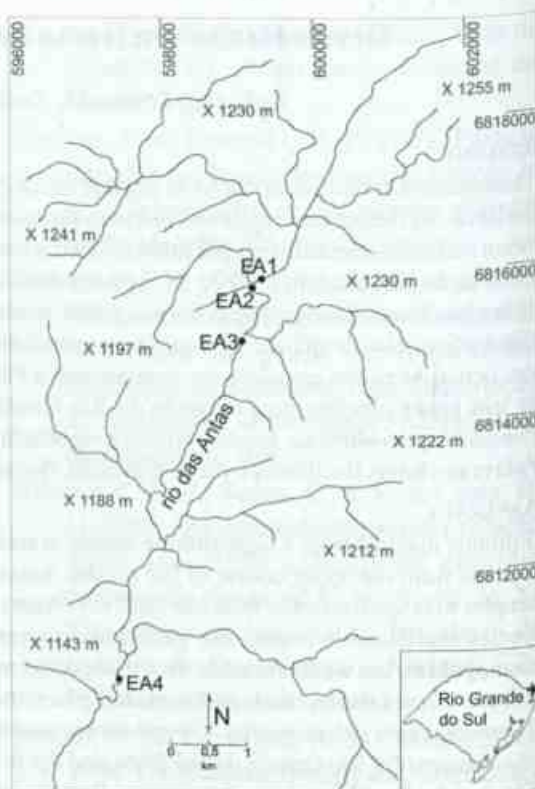


Figura 1 – Localização da área de estudo no estado do Rio Grande do Sul e das estações amostrais (EA) no curso superior do rio das Antas, São José dos Ausentes, RS, Brasil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Composição florística

A comunidade de diatomáceas epilíticas no curso superior do rio das Antas esteve representada por 38 táxons, distribuídos em 16 famílias e 25 gêneros, conforme segue:

Divisão Bacillariophyta

Classe Coscinodiscophyceae

Ordem Aulacoseirales

Família Aulacoseiraceae

Aulacoseira granulata (Ehr.) Sim., Bacillaria 2: 58. 1979. Fig. 2a

Variação métrica: 27–29 µm alt. do manto; 5–6 µm diâm.; 11–12 aréolas em 10 µm.

Material examinado: BRASIL RIOGRANDE DO SUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA1, 11.X.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107176, lám. n° 5940).

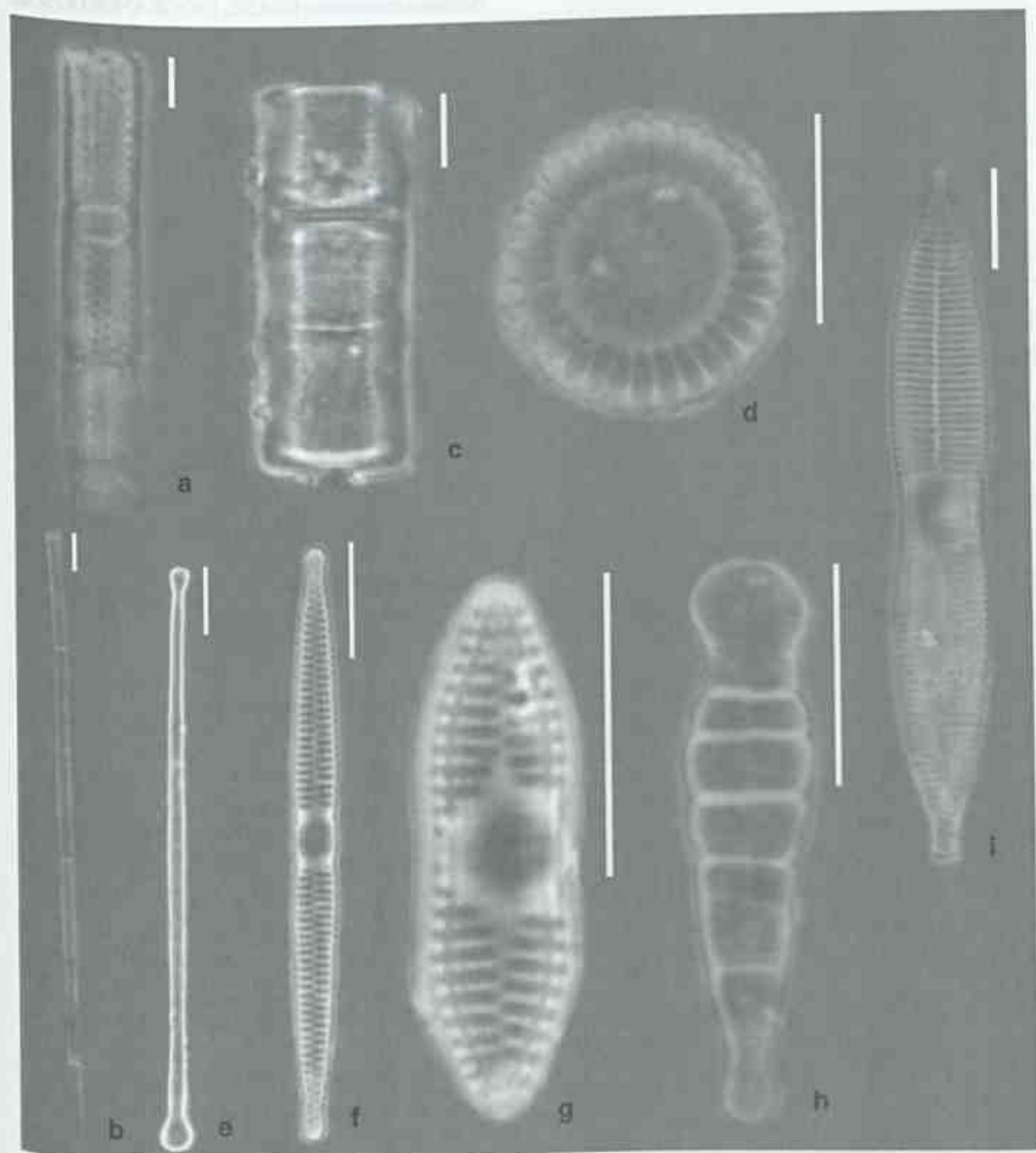


Figura 2 – a. *Aulacoseira granulata*; b. *A. granulata* var. *angustissima*; c. *Melosira varians*; d. *Cyclotella meneghiniana*; e. *Asterionella formosa*; f. *Fragilaria capucina*; g. *F. capucina* var. *mesolepta*; h. *Meridion circulare* var. *constrictum*; i. *Synedra goulardii*. Escala = 10 μ m.

Aulacoseira granulata (Ehr.) Sim. var. *angustissima* (O. Müll.) Sim., Bacillaria 2: 58. 1979. Fig. 2b

Varição métrica: 29 µm alt. do manto; 2 µm diâm.

Material examinado: BRASIL, RIOGRANDE DOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA2, 11.X.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107159, lâm. n° 5948); EA1, 17.I.2006, F. Schneck, s.n. (HAS 107170, lâm. n° 5942).

Ordem Melosirales

Família Melosiraceae

Melosira varians Ag., Bot. Zeit., p. 628. 1827. Fig. 2c

Varição métrica: 15 µm alt. do manto; 17 µm diâm.

Material examinado: BRASIL, RIOGRANDE DOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA3, 11.X.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107160, lâm. n° 5941).

Ordem Thalassiosirales

Família Stephanodiscaceae

Cyclotella meneghiniana Kütz., Bacillaria, p. 50, est. 30: fig. 68. 1844. Fig. 2d

Varição métrica: 14–15 µm diâm.; 9–10 estrias marginais em 10 µm.

Material examinado: BRASIL, RIOGRANDE DOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA2, 14.XII.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107167, lâm. n° 5952).

Classe Fragilariophyceae

Ordem Fragilariales

Família Fragilariaceae

Asterionella formosa Hass., Microscop. Exam. Water, p. 10. 1855. Fig. 2e

Varição métrica: 85–87 µm compr.; 4 µm larg.

Material examinado: BRASIL, RIOGRANDE DOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA2, 14.VII.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107147, lâm. n° 5934).

Fragilaria capucina Desm., Pl. Crypt. France 10: 453. 1825. Fig. 2f

Varição métrica: 28–52 µm compr.; 4–5 µm larg.; 13–14 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL, RIOGRANDE DOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA1, 14.VII.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107146, lâm. n° 5923); EA2, 15.VIII.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107151, lâm. n° 5936).

Fragilaria capucina (Desm.) var. *mesolepta* (Rabh.) Rabh., Fl. Eur. Alg. 1:118. 1864. Fig. 2g

Varição métrica: 17,4–23 µm compr.; 4,2 µm larg.; 13–15 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL, RIOGRANDE DOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA2, 15.VIII.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107151, lâm. n° 5936).

Meridion circulare (Grev.) Ag. var. *constrictum* (Ralfs) V. H., Syn. Diat. Belgique, est. 51: fig. 14–15. 1881. Fig. 2h

Varição métrica: 24–26 µm compr.; 15 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL, RIOGRANDE DOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA2, 15.VIII.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107151, lâm. n° 5936); EA3, 11.X.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107160, lâm. n° 5941).

Synedra goulardii Bréb., in Cleve & Grun. K. Svens. Vet. – Akad. Handl. 17(2): 107, est. 6: fig. 119. 1880. Fig. 2i

Varição métrica: 70 µm compr.; 9 µm larg.; 12 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL, RIOGRANDE DOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA2, 14.XI.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107163, lâm. n° 5949).

Classe Bacillariophyceae

Ordem Achnanthales

Família Achnanthaceae

Achnanthes acares Hohn & Hell, T. Am. Microsc. Soc. 1(82): 273, fig. 27–28. 1963. Fig. 3a

Varição métrica: 7,2–9,6 µm compr.; 3–4,2 µm larg.; 20–23 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL, RIOGRANDE DOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA3, 14.VII.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107148, lâm. n° 5933); EA2, 15.VIII.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107151, lâm. n° 5936).

Família Achnanthidiaceae

Achnanthidium microcephalum Kütz., Bacillarien 75, est. 3: fig. 13–19. 1844. Fig. 3b

Varição métrica: 15–21 µm compr.; 3–4 µm larg.; estrias inconspícuas.

Material examinado: BRASIL, RIOGRANDE DOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA2, 15.VIII.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107151, lâm. n° 5936); EA3, 11.X.2005, F. Schneck, s/n (HAS 107160, lâm. n° 5941).

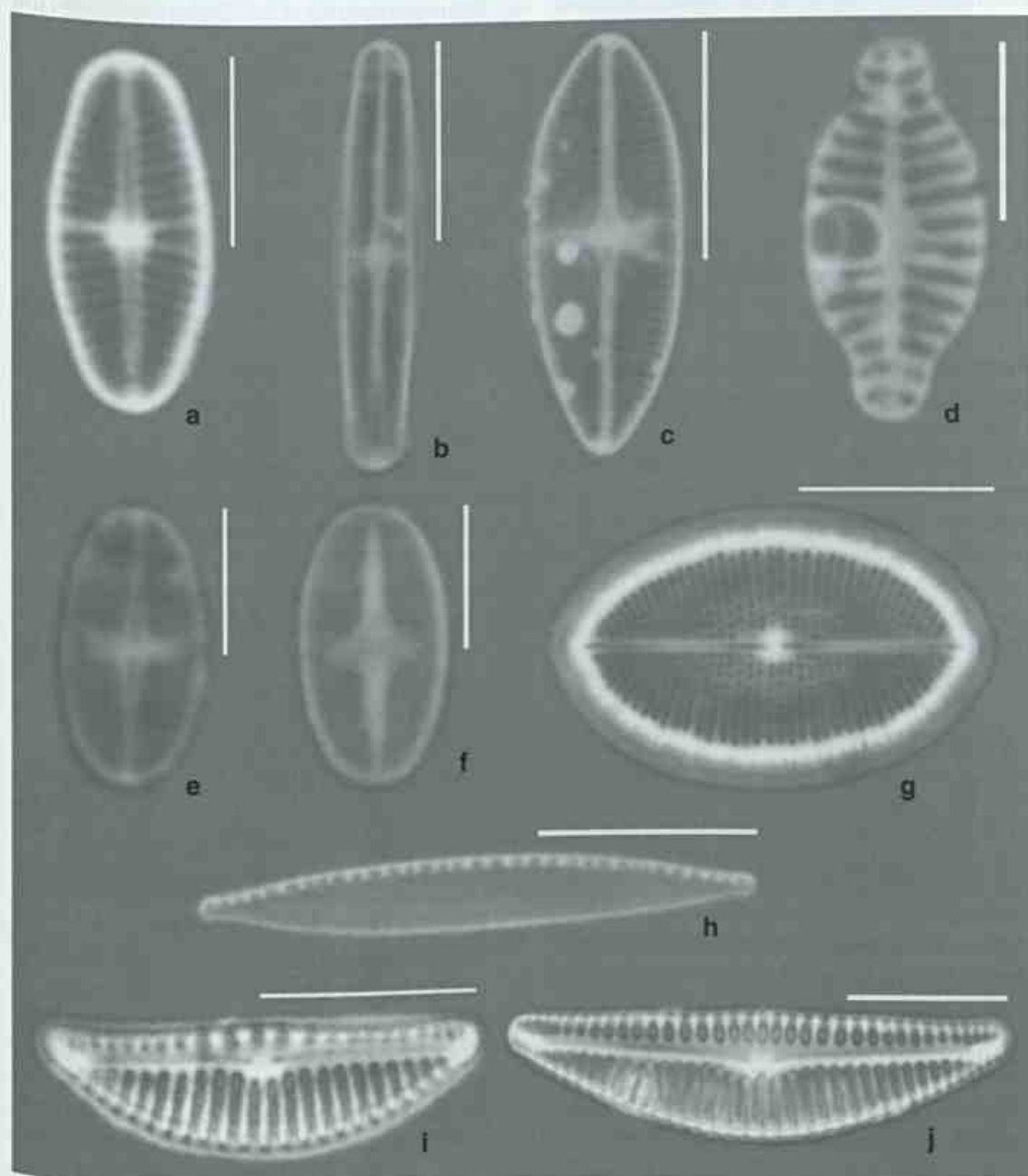


Figura 3 – a. *Achmanthes acares*; b. *Achmanthidium microcephalum*; c. *Lemnicola hungarica*; d. *Planothidium frequentissimum*; e. *Psammothidium subatomoides* valva com rafe; f. *P. subatomoides* valva sem rafe; g. *Cocconeis placentula* var. *acuta*; h. *Nitzschia palea*; i. *Encyonema minutum*; j. *E. silesiacum*. Escala: figs. a, d-f = 5 μ m; demais figs. = 10 μ m.

Comentários: *A. microcephalum* é morfologicamente semelhante a *A. minutissimum* (Kütz.) Czarn. diferindo nas características da área central e das extremidades valvares. A identificação do exemplar observado baseou-se em Patrick & Reimer (1966), assemelhando-se ao material encontrado por Raupp *et al.* (2007).

Lemnicola hungarica (Grun.) Round & Basson, Diatom Res. 12(1): 77. 1997. Fig. 3c

Variação métrica: 19 µm compr.; 8 µm larg.; 20 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL RIOGRANDE DOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA2, 19.IX.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107155, lâm. n° 5946).

Planothidium frequentissimum (Lange-Bert.) Round & Bukht., Diatom Res. 11(2): 352. 1996. Fig. 3d

Variação métrica: 10–11 µm compr.; 5 µm larg.; 13 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL RIOGRANDE DOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA2, 14.XII.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107167, lâm. n° 5952).

Psammothidium subatomoides (Hust.) Bukht. & Round, Diatom Res. 11(1): 13. 1996.

Fig. 3e-f

Variação métrica: 9–10 µm compr.; 5 µm larg.; estrias inconspícuas.

Material examinado: BRASIL RIOGRANDE DOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA3, 14.VII.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107148, lâm. n° 5933); EA3, 15.VIII.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107152, lâm. n° 5930).

Comentários: possui a valva rafídea convexa, sendo esta característica bem visível no material vivo observado sob microscópio óptico.

Família Cocconeidaceae

Cocconeis placentula var. *acuta* Meist., Ber. Deutsch. Bot. Ges. 47: 99, fig. 60. 1934.

Fig. 3g

Variação métrica: 16,8–23,4 µm compr.; 9,6–13,2 µm larg.; 20 estrias em 10 µm na valva com rafe e 20–21 estrias em 10 µm na valva sem rafe.

Material examinado: BRASIL RIOGRANDE DOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA2, 15.VIII.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107151, lâm. n° 5936).

Ordem Bacillariales

Família Bacillariaceae

Nitzschia palea (Kütz.) Smith, Syn. British Diat. 2: 89. 1856. Fig. 3h

Variação métrica: 12,6–28 µm compr.; 3–4 µm larg.; 11–15 fíbulas em 10 µm.

Material examinado: BRASIL RIOGRANDE DOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA3, 14.VII.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107148, lâm. n° 5933); EA3, 11.X.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107160, lâm. n° 5941).

Ordem Cymbellales

Família Cymbellaceae

Encyonema minutum (Hilse) Mann, in Round *et al.*, Diatoms, p. 667. 1990. Fig. 3i

Variação métrica: 17–20,8 µm compr.; 5–6,4 µm larg.; 10–11 estrias dorsais em 10 µm; 11–13 estrias ventrais em 10 µm.

Material examinado: BRASIL RIOGRANDE DOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA3, 14.VII.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107148, lâm. n° 5924).

Encyonema silesiacum (Bleisch in Rab.) Mann, in Round *et al.*, Diatoms, p. 667. 1990. Fig. 3j

Variação métrica: 32–34 µm compr.; 8 µm larg.; 11–12 estrias dorsais em 10 µm; 11 estrias ventrais em 10 µm.

Material examinado: BRASIL RIOGRANDE DOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA3, 14.VII.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107148, lâm. n° 5924); EA2, 15.VIII.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107151, lâm. n° 5937).

Família Gomphonemataceae

Gomphonema affine Kütz., Bacillarien, p. 86, est.30: fig. 54. 1844. Fig. 4a

Variação métrica: 33–35 µm compr.; 8–10 µm larg.; 11–12 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL RIOGRANDE DOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA2, 15.VIII.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107151, lâm. n° 5936).

Gomphonema parvulum *sensu lato* Kütz. (Kütz.), Sp. Alg., p. 65. 1849. Figs. 4b-d

Variação métrica: 12–31 µm compr.; 5–7 µm larg.; 13–16 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL RIOGRANDE DOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA3, 14.VII.2005,

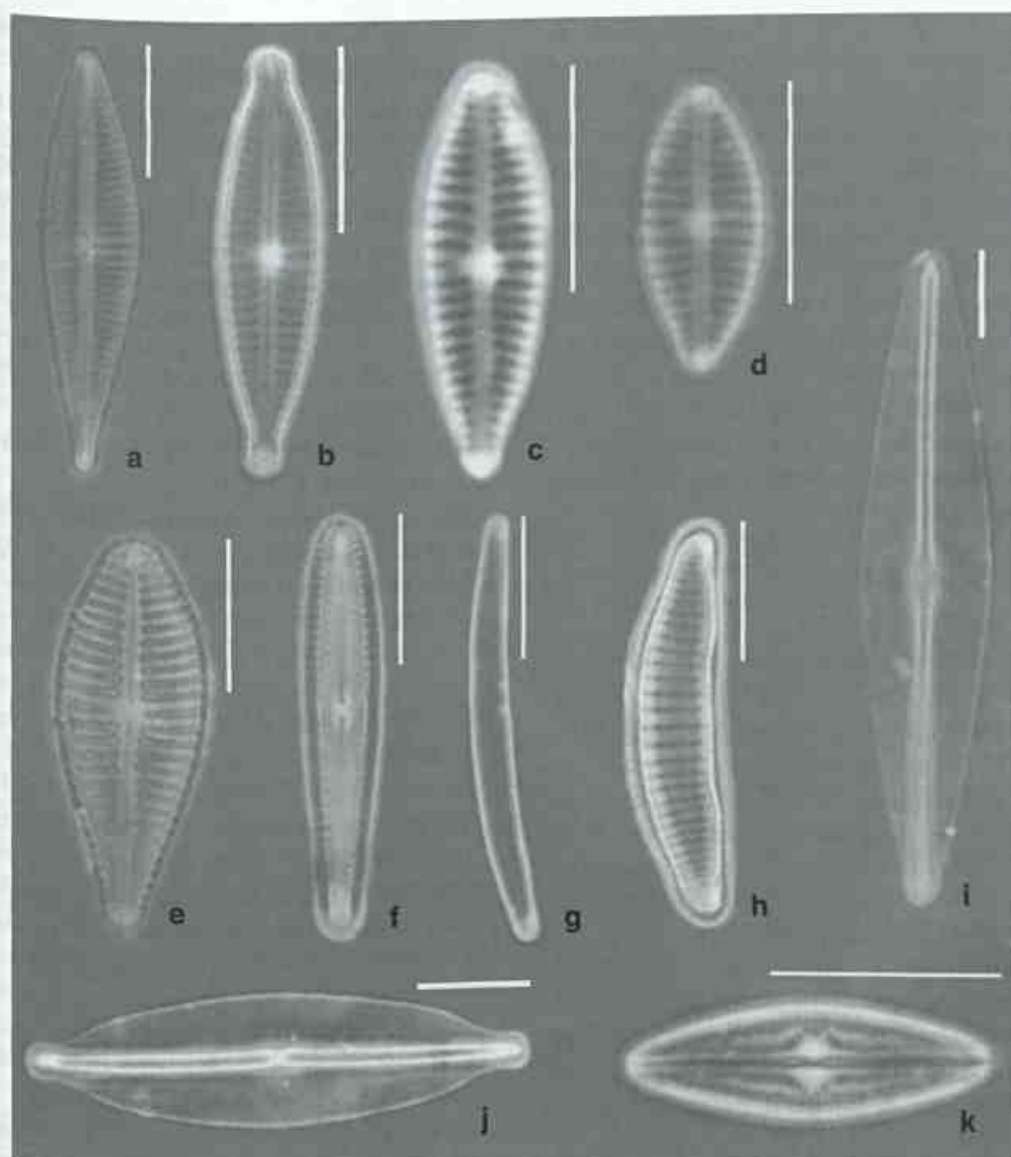


Figura 4 – a. *Gomphonema affine*; b, c, d. *G. parvulum*; e. *G. pseudoaugur*; f. *G. tenuissimum*; g. *Eunotia bilunaris*; h. *E. pseudosudetica*; i. *Frustulia crassinervia*; j. *F. saxonica*; k. *Brachysira brehissonii*. Escala = 10 μ m.

F. Schneck, s.n. (HAS 107146, lâm. n° 5923); EA3, 14.VII.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107148, lâm. n° 5924 e lâm. n° 5933); EA2, 11.X.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107159, lâm. n° 5948).

Gomphonema pseudoaugur Lange-Bert., Arch. Hydrobiol. Suppl. 56(2): 79, est. 213-214, figs. 11-16. 1979. Fig. 4e

Varição métrica: 26 μ m compr.; 10 μ m larg.; 10 estrias em 10 μ m.

Material examinado: BRASIL, RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA3, 19.IX.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107156, lâm. n° 5947).

Gomphonema tenuissimum Fricke, in Schmidt *et al.*, est. 248, fig. 7. 1904. Figs. 4f, 6a-e

Varição métrica: 24–33 μ m compr.; 5–6 μ m larg.; 12–14 estrias em 10 μ m.

Material examinado: BRASIL, RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA1, 14.VII.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107146, lâm. n° 5923); EA2, 14.XII.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107167, lâm. n° 5952).

Comentários: espécie de ocorrência rara, somente encontrada no município de Santos, Brasil, em duas ocasiões (Schmidt *et al.* 1874–1959; Metzeltin & Lange-Bertalot 1998) e agora no rio das Antas. Em microscopia óptica

Gomphoneis rhombica Merino, García, Hernández-Mariné & Fernández (1994) é morfológicamente muito semelhante à *Gomphonema tenuissimum*, diferindo pelo menor número de estrias (9–12 estrias em 10 µm) e maior comprimento (37–55 µm). *G. tenuissimum* é uma espécie até então não estudada sob MEV. Possui estrias unisseriadas diminuindo em tamanho em direção à área central, campo de poros formado por cerca de nove linhas de poros circulares em uma das extremidades e estrias constituídas de aréolas elipsóides (Fig. 6a, b). Apresenta um estigma entre os nódulos centrais e helictoglossa bem saliente nas extremidades valvares (Fig. 6c-e).

Ordem Eunotiales

Família Eunotiaceae

Eunotia bilunaris (Ehr.) Souza, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 67: 265-267, fig. 13. 1999. Fig. 4g

Variação métrica: 30–53 µm compr.; 2–3 µm larg.; 17–20 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA3, 14.VII.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107148, lâm. n° 5933); EA1, 15.VIII.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107150, lâm. n° 5935).

Comentários: os indivíduos observados apresentaram pequeno tamanho, uma vez que a espécie possui grande variação de comprimento, entre 26,6 e 112,0 µm de acordo com Krammer & Lange-Bertalot (1991a).

Eunotia pseudosudetica Metz., Lange-Bert. & García-Rodr., Iconogr. Diatomol. 15: 57, est. 24: fig. 15-18. 2005. Fig. 4h

Variação métrica: 22,8–28 µm compr.; 6–6,4 µm larg.; 9–10 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA3, 14.VII.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107148, lâm. n° 5924); EA2, 15.VIII.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107151, lâm. n° 5936).

Comentários: os caracteres observados estão de acordo com a descrição da espécie, com exceção do comprimento da valva (26–84 µm) apresentado no material-tipo, oriundo do rio da Prata, Uruguai.

Ordem Naviculales

Família Amphipleuraceae

Frustulia crassinervia (Brèb.) Lange-Bert. & Kram., Iconogr. Diatomol. 2: 57. 1996.

Fig. 4i

Variação métrica: 37–45 µm compr.; 10–12 µm larg.; estrias inconspícuas.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA1, 14.VII.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107146, lâm. n° 5923); EA3, 14.VII.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107148, lâm. n° 5924).

Frustulia saxonica Rabh., Süsw.-Diat. 61: 50, est. 7: fig. 1. 1853. Fig. 4j

Variação métrica: 75 µm compr.; 15 µm larg.; estrias inconspícuas.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA1, 11.X.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107158, lâm. n° 5940).

Família Brachysiraceae

Brachysira brebissonii Ross in Hartley, J. Mar. Biol. Ass. U. K. 66: 607. 1986. Fig. 4k

Variação métrica: 17–21 µm compr.; 6 µm larg.; 28–30 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA3, 14.VII.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107148, lâm. n° 5933).

Família Diadesmidaceae

Luticola costei Metz. & Lange-Bert., Iconogr. Diatomol. 5: 136, est. 87: fig. 13. 1998.

Fig. 5a

Variação métrica: 21–24 µm compr.; 7–8 µm larg.; 25–27 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA2, 15.VIII.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107151, lâm. n° 5936).

Comentários: os caracteres observados estão de acordo com a descrição da espécie, exceto o número de estrias (24 estrias em 10 µm) apresentado no material-tipo, oriundo do rio Demerara, Guianas.

Luticola goeppertiana (Bleisch) Mann in Round *et al.*, Diatoms, p. 670. 1990. Fig. 5b

Variação métrica: 18,4–27,6 µm compr.; 7–8 µm larg.; 17–23 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA3, 14.VII.2005,

F. Schneck, s.n. (HAS 107148, lâm. n° 5924); EA3, 11.X.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107160, lâm. n° 5941).

Luticola saxophila (Bock ex Hust.) Mann in Round et al., *Diatoms*, p. 671. 1990. Fig. 5c

Varição métrica: 16 µm compr.; 8 µm larg.; 20 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA2, 19.IX.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107155, lâm. n° 5946).

Comentários: táxon enquadrado de acordo com Krammer & Lange-Bertalot (1988), apresentando área central menor que o material-tipo de Hustedt.

Família Naviculaceae

Adlafia bryophila (Peter.) G. Moser, Lange-Bert. & Metz., *Biblioth. Diatomol.* 38: 89. 1998. Fig. 5d

Varição métrica: 18 µm compr.; 4 µm larg.; 23 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA2, 14.XII.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107167, lâm. n° 5952).

Navicula angusta Grun., *Verh. K. Zool.-Bot. Ges. Wien* 10: 528, est. 3: fig. 19. 1860. Fig. 5e

Varição métrica: 53 µm compr.; 8 µm larg.; 12 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA2, 15.VIII.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107151, lâm. n° 5936).

Navicula cryptocephala Kütz., *Bacillarien*, p. 95, est. 3: fig. 20, 26. 1844. Fig. 5f

Varição métrica: 23–25 µm compr.; 5–6 µm larg.; 13–15 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL RIOGRANDE DO SUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA3, 15.II.2006, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107176, lâm. n° 5945).

Navicula cryptotenella Lange-Bert., *Biblioth. Diatomol.* 9: 62-63, est. 18: fig. 22-23, est. 19: fig. 1-10, est. 27: fig. 1. 1985. Fig. 5g

Varição métrica: 19–25 µm compr.; 4–5 µm de larg.; 15–18 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA3, 14.VII.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107148, lâm. n° 5924); EA3, 15.II.2006, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107176, lâm. n° 5945).

Nupela praecipua (Reich.) Reich., *Iconogr. Diatomol.* 9: 196. 2000. Fig. 5h

Varição métrica: 12–15 µm compr.; 5–5,4 µm larg.; estrias inconspícuas.

Material examinado: BRASIL RIOGRANDE DO SUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA2, 15.VIII.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107151, lâm. n° 5936); EA2, 15.VIII.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107151, lâm. n° 5937).

Família Pinnulariaceae

Pinnularia parvulissima Kram., *Diatoms of Europe* 1: 220, est. 65: fig. 9-10, est. 69: fig. 7-11. 2000. Fig. 5i

Varição métrica: 70–73 µm compr.; 10–11 µm larg.; 9–10 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA3, 14.VII.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107148, lâm. n° 5924); EA1, 15.VIII.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107150, lâm. n° 5935).

Pinnularia subcapitata Greg., *Quart. J. Micr. Sc.* 4: 9, est. 1: fig. 30. 1856. Fig. 5j

Varição métrica: 31,2 µm compr.; 5,6 µm larg.; 13–14 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA3, 11.X.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107160, lâm. n° 5941).

Ordem Rhopalodiales

Família Rhopalodiaceae

Rhopalodia operculata (Ag.) Hak., *Beih. Nova Hedwigia* 64: 166. 1979. Fig. 5k

Varição métrica: 17–18 µm compr.; 5 µm larg.; 20–21 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA2, 15.II.2006, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107175, lâm. n° 5950).

Distribuição e riqueza dos táxons

Com relação à distribuição dos táxons nas estações amostrais, 14 espécies foram constantes, a saber: *Achnanthydium microcephalum*, *Cocconeis placentula* var. *acuta*, *Encyonema minutum*, *E. silesiacum*, *Eunotia bilunaris*, *E. pseudosudetica*, *Fragilaria capucina*, *Gomphonema tenuissimum*, *G. parvulum*, *Navicula cryptotenella*, *Nitzschia palea*, *Nupela*

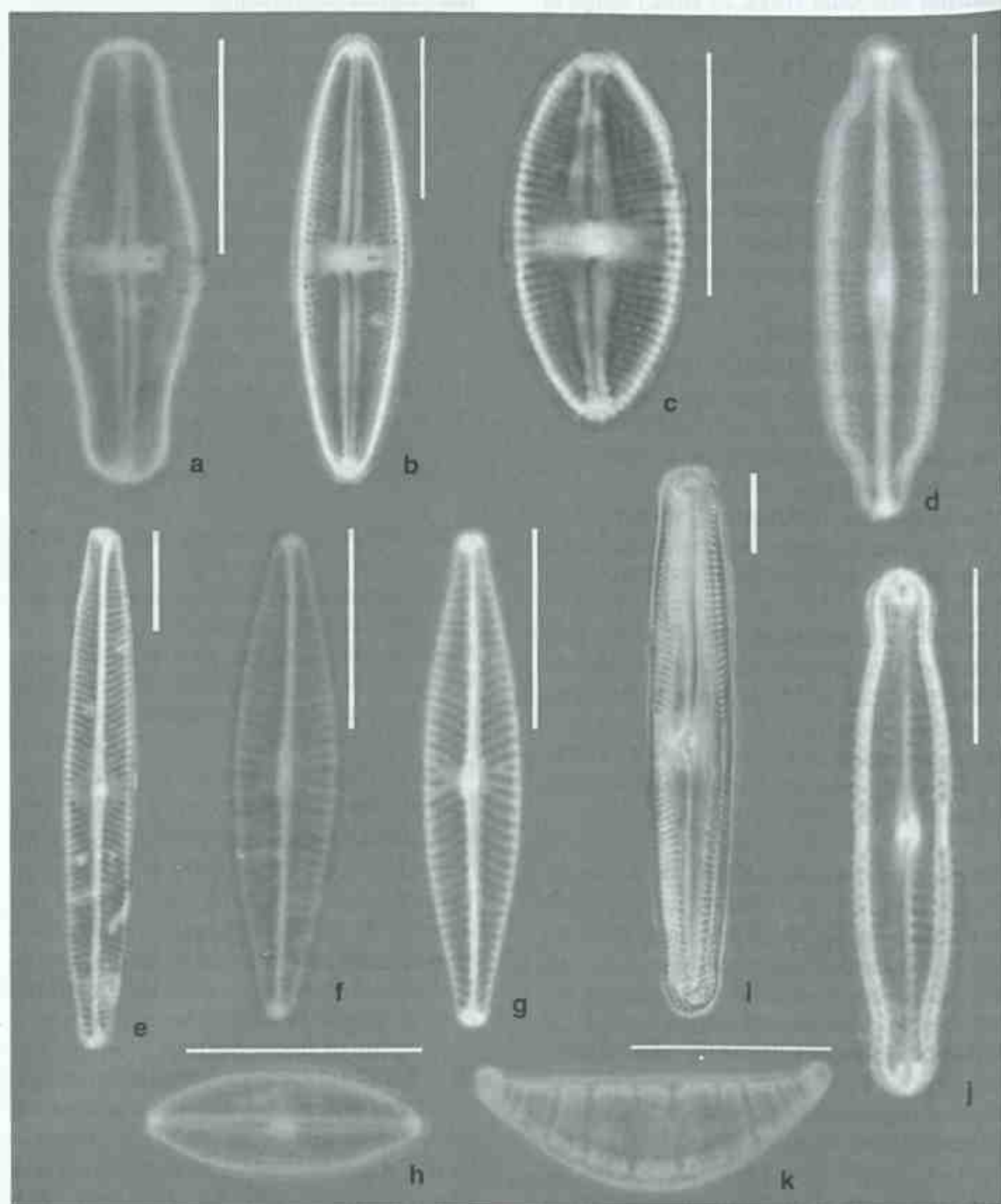


Figura 5 – a. *Laticola costei*; b. *L. goeppertiana*; c. *L. saxophila*; d. *Adlafia bryophila*; e. *Navicula angusta*; f. *N. cryptocephala*; g. *N. cryptotenella*; h. *Nupela praecipua*; i. *Pinnularia parvulissima*; j. *P. subcapitata*; k. *Rhopalodia operculata*. Escala = 10 μ m.

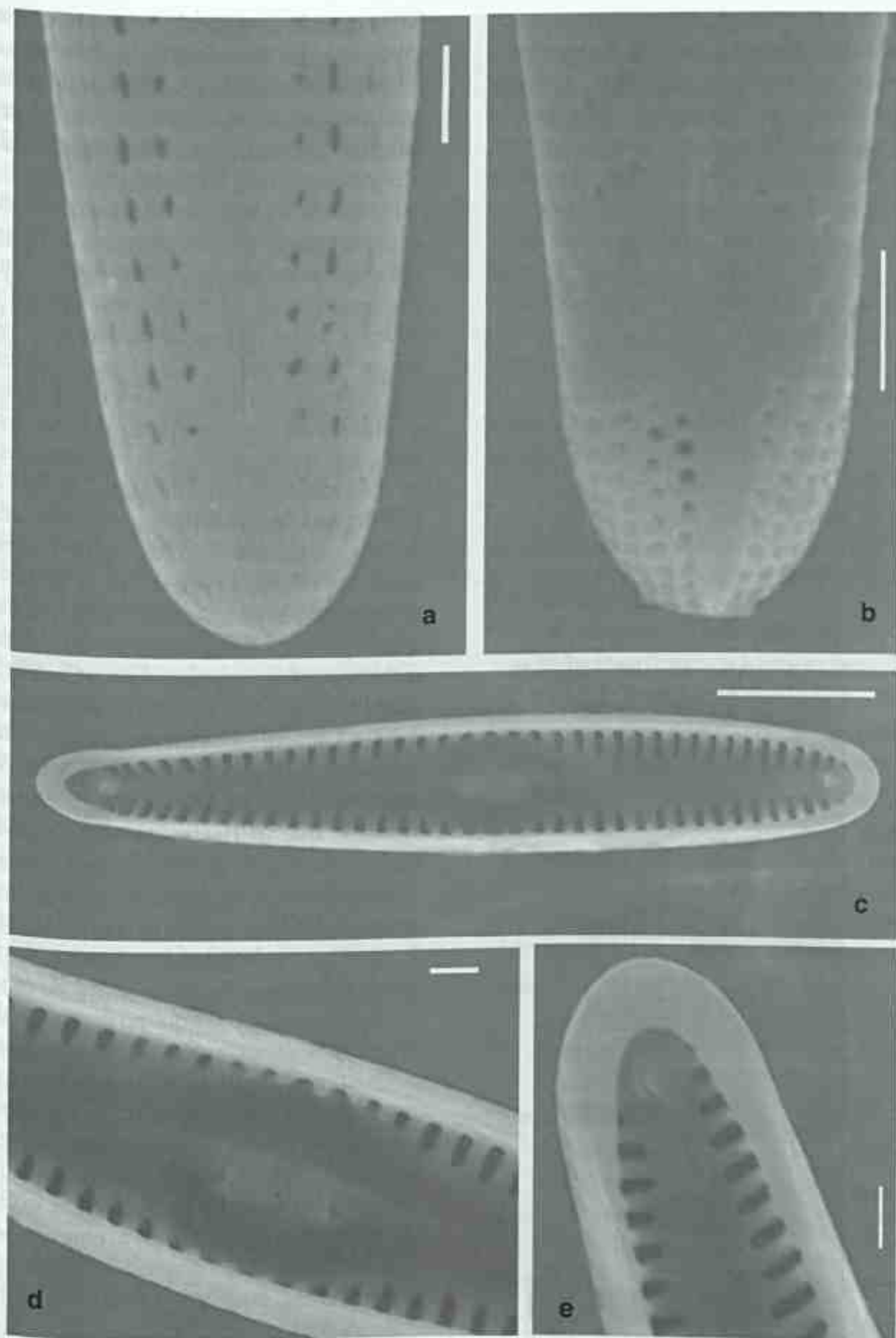


Figura 6 – *Gomphonema tenuissimum* (MEV) – a. vista valvar externa mostrando as estrias unisseriadas; b. detalhe do campo de poros; c. vista geral interna mostrando o padrão dos alvéolos e helictoglossa junto às extremidades valvares; d. vista interna do estigma entre os nódulos centrais; e. vista interna destacando a helictoglossa. Escala: a-b = 1 μ m; c = 5 μ m; d-e = 1 μ m.

praecipua e *Psammothidium subatomoides*. Apresentaram ocorrência rara as espécies *Aulacoseira granulata* var. *angustissima*, *Brachysira brebissonii*, *Cyclotella meneghiniana*, *Fragilaria capucina* var. *mesolepta*, *Frustulia saxonica*, *Gomphonema pseudoaugur*, *Lemnicola hungarica*, *Luticola costei*, *L. saxophila*, *Melosira varians*, *Pinnularia parvulissima* e *Planothidium frequentissimum*, enquanto as demais espécies foram freqüentes.

A figura 7 mostra como a riqueza variou ao longo dos meses de coleta, apresentando entre 10 e 25 táxons. Pode-se observar uma tendência a menores riquezas no verão e nas estações amostrais EA1 e EA2, estações estas que apresentam condições naturais mais bem preservadas.

A riqueza de diatomáceas observada no curso superior do rio das Antas (38 táxons) é

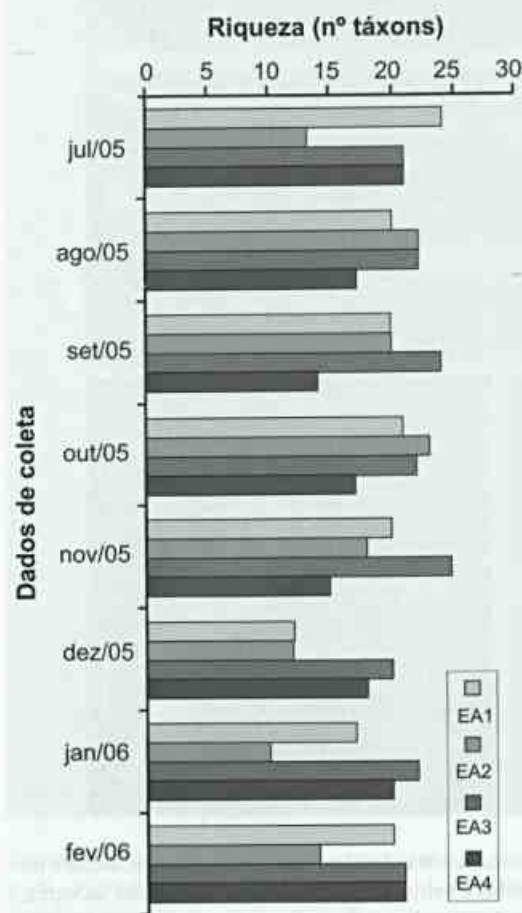


Figura 7 – Riqueza por estação amostral (EA), ao longo dos meses de coleta.

baixa quando comparada com outros sistemas lóticos no Rio Grande do Sul. Hermany *et al.* (2006) registraram 147 espécies de diatomáceas epilíticas num riacho pertencente à região hidrográfica do Guaíba e Salomoni *et al.* (2006) observaram no rio Gravataí 166 táxons.

Entretanto, levantamentos em rios de altitude demonstraram que os mesmos apresentam taxocenoses pobres em espécies, provavelmente em decorrência de condições naturais mais austeras. Esses ambientes tendem a apresentar águas mais rápidas, mais frias e pobres em nutrientes quando comparados a rios de planícies, aumentando a competição por recursos e limitando o número de nichos disponíveis para as diferentes espécies de algas. Jüttner *et al.* (1996), estudando um rio oligotrófico de altitude no Nepal, encontraram 36 espécies de diatomáceas epilíticas. Mendes (2003) cita 38 táxons para o córrego do Indaiá (Serra do Cipó, MG), sendo que 11 pertencem ao gênero *Eunotia*. Resultados semelhantes foram encontrados por Canani (2005) no rio do Salto (MG), localizado em altitudes entre 1.200 e 1.450 m, onde foram registrados 30 táxons e novamente o gênero *Eunotia* foi o mais bem representado, com 13 espécies. É importante ressaltar que os riachos mineiros estudados apresentam pH ácido, o que explica a preponderância de *Eunotia*, gênero descrito como acidófilo (Round *et al.* 1990; Metzeltin & Lange-Bertalot 1998), diferentemente do rio das Antas que possui pH neutro no trecho estudado (Schneck *et al.* 2007) e que no presente trabalho apresentou somente duas espécies de *Eunotia*.

Rumrich *et al.* (2000) citam uma grande quantidade de espécies endêmicas em ambientes de altitude, porém principalmente em regiões acima de 3.000 m. No rio das Antas não foram encontradas espécies de ocorrência exclusiva de riachos de altitude, provavelmente por ser um ambiente sem características ambientais tão extremas, estando a 1.000 m de altitude.

A maioria das espécies encontradas é considerada cosmopolita e com grande amplitude ambiental. Outras espécies são descritas como tendo preferência por ambientes oligotróficos e/ou de altitude, porém sem serem restritas a esses ambientes, como *Cocconeis placentula*

var. *acuta*, *Meridion circulare* var. *constrictum* e *Psammothidium subatomoides* (Lowe 1974; Silva-Benavides 1996). Cabe ressaltar a ocorrência de três novas citações para o estado do Rio Grande do Sul: *Gomphonema tenuissimum*, *Luticola costei* e *Pinnularia parvulissima*.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelas bolsas de Mestrado e de Produtividade em Pesquisa concedidas ao primeiro e ao segundo autor, respectivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allan, J. D. 2001. Stream Ecology: structure and function of running waters. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 388p.
- Canani, L. G. C. 2005. Flora e distribuição das diatomáceas (Bacillariophyta) do rio do Salto, Parque Estadual do Ibitipoca, MG. Dissertação de Mestrado. Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 70p.
- Dajoz, R. 1973. Ecologia Geral. Vozes, Petrópolis, 471p.
- Hermans, G.; Schwarzbald, A.; Lobo, E. A. & Oliveira, M. A. 2006. Ecology of the epilithic diatom community in a low-order stream system of the Guaíba hydrographical region: subsidies to the environmental monitoring of southern Brazilian aquatic systems. *Acta Limnologica Brasiliensia* 18(1): 9-27.
- Jüttner, I.; Rothfritz, J. & Ormerod, S. J. 1996. Diatoms as indicators of river quality in the Nepalese middle hills with consideration of the effects of habitat-specific sampling. *Freshwater Biology* 36: 475-486.
- Kelly, M. G.; Cazaubon, A.; Coring, E.; Dell'Uomo, A.; Ector, L.; Goldsmith, B.; Guasch, H.; Hürlimann, J.; Jarlman, A.; Kawecka, B.; Kwandrans, J.; Laugaste, R.; Lindstrom, E.-A.; Leitao, M.; Marvan, P.; Padisák, J.; Pipp, E.; Prygiel, J.; Rott, E.; Sabater, S.; Van Dam, H. & Viziniet, J. 1998. Recommendations for the routine sampling of diatoms for water quality assessments in Europe. *Journal of Applied Phycology* 10: 215-224.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1986. Bacillariophyceae. Teil 1: Naviculaceae. In: Ettl, H.; Gerloff, J.; Heyning, H. & Mollenhauer, D. (eds.) Süßwasserflora von Mitteleuropa. Gustav Fischer, Stuttgart, 876p.
- _____. 1988. Bacillariophyceae. Teil 2: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In: Ettl, H.; Gerloff, J.; Heyning, H. & Mollenhauer, D. (eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa. Gustav Fischer, Stuttgart, 596p.
- _____. 1991a. Bacillariophyceae. Teil 3: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In: Ettl, H.; Gerloff, J.; Heyning, H. & Mollenhauer, D. (eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa. Gustav Fischer, Stuttgart, 576p.
- _____. 1991b. Bacillariophyceae. Teil 4: Achnantheaceae. In: Ettl, H.; Gerloff, J.; Heyning, H. & Mollenhauer, D. (eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa. Gustav Fischer, Stuttgart, 437p.
- Lange-Bertalot, H. 1999. Zur Revision der Gattung *Gomphonema*. *Iconographia Diatomologica* vol. 8. Koeltz Scientific Books, Gantner Verlag, 206p.
- Lange-Bertalot, H. & Metzeltin, D. 1996. Indicators of oligotrophy. Ecology, diversity, taxonomy. *Iconographia Diatomologica* vol. 2. Koeltz Scientific Books, Gantner Verlag, 390p.
- Lowe, R. L. 1974. Environmental requirements and pollution tolerance of freshwater diatoms. U.S. Environmental Protection Agency, Cincinnati, 334p.
- Meegan, S. K. & Perry, S. A. 1996. Periphyton communities in headwater streams of different water chemistry in the Central Appalachian Mountains. *Journal of Freshwater Ecology* 11(3): 247-256.
- Mendes, R. S. 2003. Experimentos de enriquecimento *in situ*: respostas de algas bentônicas à adição de nutrientes em um córrego de altitude da Serra do Cipó - MG. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 82p. Disponível em: <http://ecologia.icb.ufmg>

- br/~ecmvs/completa/134%20Raquel%20Souza%20Mendes.pdf
- Merino, V.; García, J.; Hernández-Mariné, M. & Fernández, M. 1994. Morphology and ultra-structure of *Gomphoneis rhombica* (Fricke) comb. nov. *Diatom Research* 9: 335-347.
- Metzeltin, D. & Lange-Bertalot, H. 1998. Tropical Diatoms of South America. Diversity, taxonomy, geobotany. In: Lange-Bertalot, H. (ed.). *Iconographia Diatomologica* vol. 5. Koeltz Scientific Books, Königstein, 695p.
- _____. 2002. Diatoms from the 'Island Continent' Madagascar. Taxonomy, biogeography, diversity. In: Lange-Bertalot, H. (ed.). *Iconographia Diatomologica* vol. 11. Koeltz Scientific Books, Königstein, 286p.
- Metzeltin, D.; Lange-Bertalot, H. & García-Rodríguez, F. 2005. Diatoms of Uruguay. In: Lange-Bertalot, H. (ed.). *Iconographia Diatomologica* vol. 15. Koeltz Scientific Books, Königstein, 736p.
- Moreno, J. A. 1961. *Clima do Rio Grande do Sul*. Secretaria de Agricultura, Porto Alegre, 41p.
- Patrick, R. & Reimer, C. W. 1966. *The diatoms of the United States*. Vol. 1. Livingston Publishers, Philadelphia, 688p.
- Pentecost, A.; Bailey, R. G.; Busulwa, H. S. & Williams, A. 1997. Epilithic algal communities of the Bujuku-Mubuku River system, Rwenzori Mountains, Uganda. *Archives für Hydrobiologie* 139: 479-493.
- Raupp, S. V.; Torgan, L. C. & Baptista, L. R. M. 2007. Composição e variação temporal de diatomáceas (Bacillariophyta) no plâncton da represa de Canastra, sul do Brasil. *Iheringia, Série Botânica* 61(1-2): 105-134.
- Round, F. E.; Crawford, R. M. & Mann, D. G. 1990. *The diatoms: biology and morphology of the genera*. Cambridge University Press, Cambridge, 747p.
- Rumrich, U.; Lange-Bertalot, H. & Rumrich, M. 2000. Diatomeen der Anden. Von Venezuela bis Patagonien/Tierra del Fuego. In: Lange-Bertalot, H. (ed.). *Iconographia Diatomologica* vol. 9. Koeltz Scientific Books, Königstein, 673p.
- Salomoni, S. E.; Rocha, O.; Callegaro, V. L. & Lobo, E. A. 2006. Epilithic diatoms as indicators of water quality in the Gravataí river, Rio Grande do Sul, Brazil. *Hydrobiologia* 559: 233-246.
- Schmidt, A.; Fricke, F.; Heiden, H. Müller, O. & Hustedt, F. 1874-1959. *Atlas der Diatomaceen-kunde*. Vol. 3. O. R. Reisland, Leipzig, est. 241-336.
- Schneck, F.; Torgan, L. C. & Schwarzbald, A. 2007. Epilithic diatom community in a high altitude stream impacted by fish farming in southern Brazil. *Acta Limnologica Brasiliensia* 19(3): 341-355.
- Silva-Benavides, A. M. 1996. The epilithic diatom flora of a pristine and a polluted river in Costa Rica, Central America. *Diatom Research* 11(1): 105-142.
- Van der Werff, A. 1955. A new method of concentrating and cleaning diatoms and other organisms. *Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie* 12: 276-277.
- Vavilova, V. V. & Lewis, W. M. Jr. 1999. Temporal and altitudinal variations in the attached algae of mountain streams in Colorado. *Hydrobiologia* 390: 99-106.

UMA NOVA ESPÉCIE DE *OCOTEA* (LAURACEAE) PARA O ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL

Alexandre Quinet¹

RESUMO

(Uma nova espécie de *Ocotea* (Lauraceae) para o estado do Espírito Santo, Brasil) É descrita e ilustrada uma nova espécie de *Ocotea* para o estado do Espírito Santo – *O. pluridomatiata* A. Quinet.

Palavras-chave: *Ocotea pluridomatiata*, nova espécie, floresta atlântica.

ABSTRACT

(A new species of *Ocotea* (Lauraceae) from Espírito Santo State, Brasil) A new species of *Ocotea* from Espírito Santo is described and illustrated – *O. pluridomatiata* A. Quinet.

Key words: *Ocotea pluridomatiata*, new species, Atlantic forest.

INTRODUÇÃO

As Lauraceae têm distribuição pantropical sendo bem representadas na América, Ásia tropical, Austrália e Madagascar e pouco expressivas no sul da África, possuindo cerca de 2.500 espécies subordinadas a 50 gêneros (Rohwer 1993). No Brasil ocorrem 22 gêneros que habitam em sua maior parte as florestas pluviais e também as restingas e os cerrados (Quinet 2002). Economicamente, o grupo se destaca pelo uso madeireiro e de óleos aromáticos muitas vezes empregados na confecção de perfumes e remédios.

Ocotea é constituído por cerca de 350 espécies distribuídas na América tropical e subtropical, desde o México até a Argentina. Com poucas espécies na África e em Madagascar e ausentes na Ásia (Rohwer 1993). O gênero caracteriza-se por apresentar flores monoclínicas ou diclínicas, com 6 tépalas, as flores estaminadas androceu com 9 estames férteis, anteras quadrilocelares, locelos dispostos em pares superpostos; estames das séries I e II com 3 estames cada, anteras introrsas; estames da série III com 3 estames, par de glândulas na base dos filetes, reduzidos, anteras extrorsas; série IV estaminodial ausente ou quando presente com 3 estaminódios, em geral reduzidos, filiformes, ou raramente estaminódios bem desenvolvidos, cordados ou sagitados; pistilóide presente ou ausente. Flores pistiladas com estaminódios

reduzidos, de morfologia semelhante aos estames das flores estaminadas, com vestígio de locelos dispostos em dois pares superpostos. Fruto bacáceo, sobre ou parcialmente envolvido pela cúpula, em geral com margem simples e tépalas decíduas.

A revisão taxonômica das espécies do gênero *Ocotea* para a Região Sudeste do Brasil em andamento, vem proporcionando a análise das coleções depositadas nos principais herbários brasileiros. O estudo da coleção depositada no herbário Mello Leitão (MBML), e da Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), em conjunto com um intensivo trabalho de campo, e da análise de literatura e dos espécimes tipo possibilitou identificar uma nova espécie para a ciência, sendo esta até o momento endêmica do estado do Espírito Santo e descrita no presente estudo.

Ocotea pluridomatiata A. Quinet, *sp. nov.*

Tipo: BRASIL, ESPÍRITO SANTO: Santa Teresa, Reserva Biológica Santa Lúcia, parte baixa da cachoeira do rio Timbui, 5.V.1999, fl., masc., W. P. Lopes, E. Bausen & W. Pizziolo 621 (Holótipo RB; Isótipos – MBML, UEC).

Fig. 1

Ocoteae laxae (Nees) Mez *forma laminae folii et antheris proxima, sed lamina folii domatiis copiosis in axillis nervorum secundariorum et tertiorum, filamentis*

Artigo recebido em 08/2007. Aceito para publicação em 04/2008.

¹Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rua Pacheco Leão 915, 22460-030, Jardim Botânico, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. aquinet@jbrj.gov.br

staminum serierum I et II 0.6–0.8 mm longis et tepalis deciduis differt (domatia tantum in axillis nervorum secundariorum, filamenta staminum 0.2–0.3 mm longa et fructibus tepalis persistentibus in O. laxa).

Árvores 8 a 25 m alt., dióicas, ramos cilíndricos, glabrescentes; gemas apicais áureo-tomentosas. Folhas alternas em todo o ramo, pecíolos delgados, canaliculados, esparsamente áureo-pubérulos; lâmina cartácea, elíptica, 4,6–7,6 × 1,9–2,8 cm, base cuneada, margem espessa, ápice acuminado a caudado; face adaxial glabra, face abaxial áureo-pubérula; nervura principal impressa na face adaxial, proeminente na face abaxial; padrão de nervação camptódromo – broquidódromo, nervuras secundárias conspícuas em ambas as faces, delgadas, 5–7 pares, alternos a subopostos, ângulo de divergência 50° e 60°, reticulado laxo, grande número de domácias em tufo de pêlos nas axilas de nervuras secundárias e de terciárias. Inflorescência botrióide 2–3 cm compr., axilares. Flores diclinas, alvas, hipanto áureo-tomentoso. Flores masculinas com tépalas ovadas, 1,2–1,4 mm de compr., ápice obtuso, face externa e interna esparsamente áureo-tomentosa, papilosa. Estames das séries I e II com filetes 0,6–0,8 mm compr., anteras quadriloculares, ovais a orbiculares, 8–10 mm compr., papilosas, introrsas; estames da série III com filetes 8–10 mm compr., par de glândula acima da base, anteras retangulares, 5–7 mm compr., papilosas, lateralmente extrorsas; série IV estaminodial ausente. Pistilóide ausente. Flores femininas com estaminódios de morfologia semelhante às das flores masculinas; ovário elipsóide, glabro, estilete curto, estigma indiviso. Fruto globoso, 0,7–1,2 cm compr., sobre cúpula taciforme, 0,5–0,7 cm compr., tépalas decíduas. **Parátipo:** BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Santa Teresa, Estação Biológica Santa Lúcia, 28. IV. 1995, fr., *L. D. Thomaz 1168* (MBML, RB, UEC); trilha do sagüí, 22.IX.1999, fr., *V. Demuner et al. 11* (MBML, RB, UEC); Santo Antônio, terreno do Boza, 31.III.1999, fl. fem., *L. Kollmann et al. 2350* (MBML, RB, UEC); São Lourenço, Estação Biológica da Caixa d'água, 14.IV.1999, fl. fem., *L. Kollmann et al.*

2475 (MBML, RB, UEC); Linhares, Reserva Florestal da Companhia Vale do Rio Doce, estrada Peroba Amarela, km 1,1, após o segundo morrote, 15.XI.2006, fr., *A. Quinet 1047* (RB).

Distribuição geográfica e ecologia: espécie até o momento endêmica do Espírito Santo, onde ocorre em formações de Floresta Ombrófila no município de Santa Teresa e em áreas de Floresta de Tabuleiro no município de Linhares na Reserva Florestal da Companhia Vale do Rio Doce.

Etimologia: o epíteto específico *pluridomatiata* é em alusão ao grande número de domácias na face abaxial das folhas.

Fenologia: coletada com flores nos meses de março, abril e maio e frutos nos meses de abril e setembro.

Status de conservação: espécie categorizada como Em Perigo (EN B2ab(iv)), de acordo com os critérios da IUCN (2001).

No mais recente tratamento do gênero Rohwer (1986) divide *Ocotea* em dois subgêneros, estes sendo posteriormente organizados em grupos informais de espécie. De acordo com sua classificação infragenérica *O. pluridomatiata* pertence ao subgênero *Ocotea* Rohwer, que constitui o maior número de espécies do gênero, reunindo tanto as espécies dióicas como monóicas, com estames das séries I e II não foliáceos nem liguliformes e cúpula do fruto de margem dupla ou simples.

A nova espécie assemelha-se a *Ocotea laxa* (Nees) Mez pela morfologia da lâmina foliar, das anteras e pela ausência do pistilóide nas flores masculinas. Difere desta por apresentar lâmina foliar com grande número de domácias nas axilas das nervuras secundárias e terciárias, estames das séries I e II quase tão longos quanto às anteras e frutos com tépalas decíduas, enquanto *O. laxa* apresenta domácias apenas nas axilas das nervuras secundárias, filetes ca. de ¼ a 1/5 do compr. das anteras e frutos com tépalas persistentes.

AGRADECIMENTOS

Ao curador do herbário Mello Leitão (MBML) pelo envio de duplicatas; ao Dr.

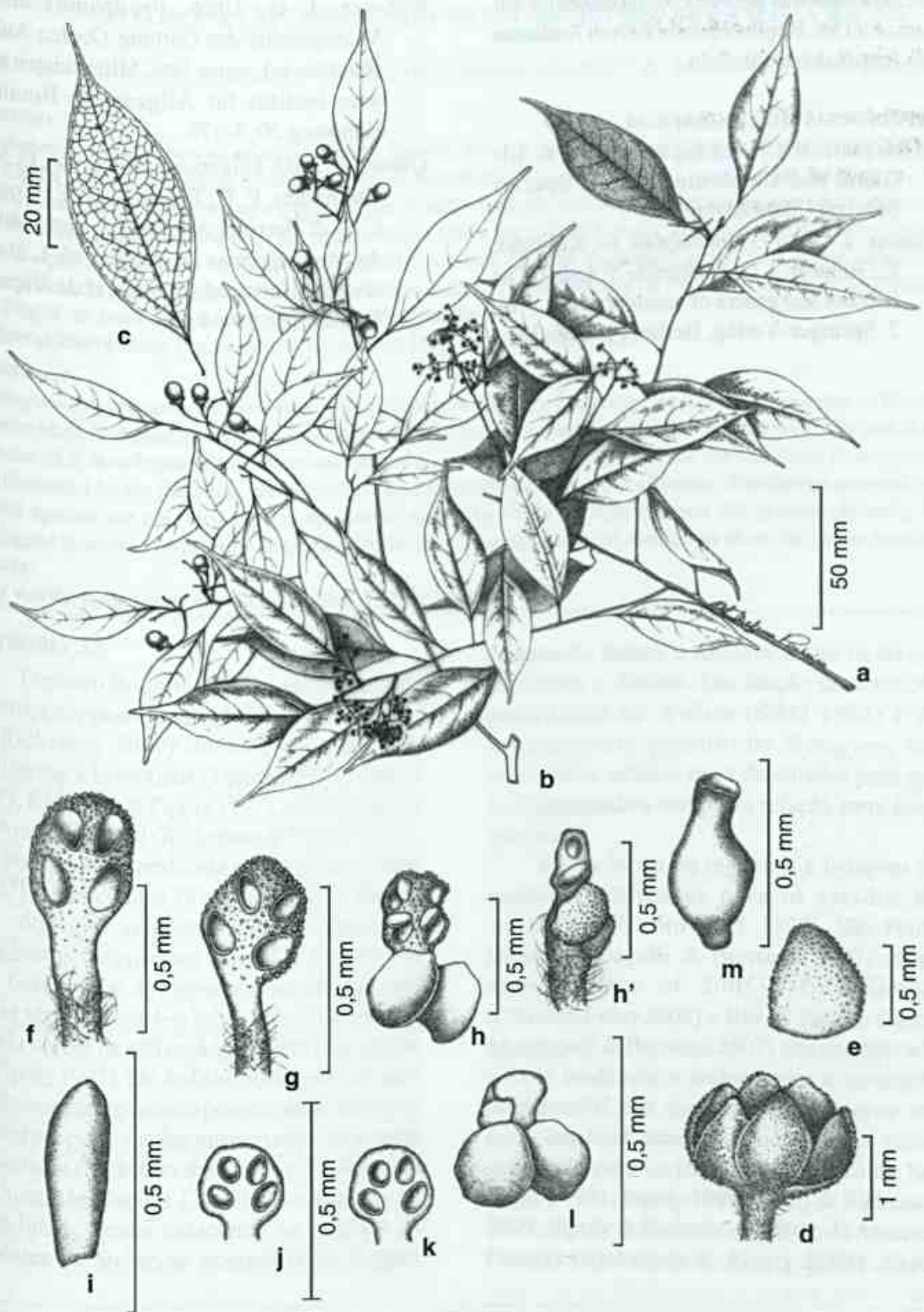


Figura 1 – *Ocotea pluridomatiata* A. Quinet – a. ramo florífero; b. ramo frutífero; c. folha; d. flor; e. tépala; f. estame da série I; g. estame da série II; h. estame da série III; h'. estame da série III, vista lateral; i. estaminódio da série IV; j. estaminódio da série I; k. estaminódio da série II; l. estaminódio da série III; m. ovário. (a, c, d-i Lopes 621; b Demuner 11; j-o Kollmann 2350)

Tarciso Filgueiras pelo auxílio na diagnose em latim; e a Dra. Regina Helena Potsch Andreatta pela leitura do manuscrito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- IUCN. 2001. IUCN red list categories, v. 3.1. Gland and Cambridge: IUCN Species Survival Commission.
- Rohwer, J. G. 1993. Lauraceae. In: Kubitzki, K.; Rohwer, J. G. & Bittrich, V. (eds.). The families and genera of vascular plants. Vol. 2. Springer-Verlag, Berlin. Pp. 366-391.
- Rohwer, J. G. 1986. Prodrömus einer Monographie der Gattung *Ocotea* Aubl. (Lauraceae), *sensu lato*. Mitteilungen aus dem Institut für Allgemeine Botanik Hamburg 20: 3-278.
- Quinet, A. 2002. Lauraceae. In: Barroso, G. M.; Guimarães, E. F.; Ichaso, C. L. F.; Costa, C. G. & Peixoto, A. L. (org.). Sistemática de Angiospermas do Brasil. Vol. 1. 2ª ed. rev. Ed. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. Pp. 59-64.

STYLOGYNE (MYRSINACEAE) NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL¹

Tatiana Tavares Carrijo^{1,3} & Maria de Fátima Freitas²

RESUMO

(*Stylogyne* (Myrsinaceae) no estado do Rio de Janeiro, Brasil) Oito espécies de *Stylogyne* ocorrem no estado do Rio de Janeiro, das quais *S. depauperata*, *S. lhotzkiana*, *S. sellowiana* e *S. sordida* são endêmicas. As flores pistiladas de *S. lhotzkiana* e bissexuais de *S. sellowiana* são descritas pela primeira vez. Cinco espécies são ilustradas pela primeira vez. São apresentados chave para identificação, comentários sobre afinidades, distribuição geográfica e ecologia das espécies. A Serra do Mar se destaca como importante centro de diversidade do gênero no estado do Rio de Janeiro, sendo os contrafortes da Serra dos Órgãos e do Maciço do Tinguá, as áreas com maior representatividade de táxons.

Palavras-chave: flora, taxonomia, Serra do Mar, Floresta Pluvial Atlântica.

ABSTRACT

(*Stylogyne* (Myrsinaceae) of the state of Rio de Janeiro, Brazil) Eight species of *Stylogyne* occur in Rio de Janeiro state, *S. depauperata* Mez, *S. lhotzkiana*, *S. sellowiana* and *S. sordida* being endemics. The pistillate flowers of *S. lhotzkiana* and the bisexual ones of *S. sellowiana* are described for the first time. Five species are illustrated for the first time. Identification key, and commentaries about affinities, distribution and ecology of the species are provided. In Rio de Janeiro state, the Serra do Mar presents the greatest diversity of *Stylogyne* species, in which the Serra dos Órgãos and Tinguá groups of mountains show the larger number of taxa.

Key words: flora, taxonomy, Serra do Mar, Pluvial Atlantic Forest.

INTRODUÇÃO

O gênero *Stylogyne* A.DC. é exclusivamente neotropical e possui entre 60–70 espécies (Pipoly & Ricketson 2000) dióicas, androdióicas, polígamas e bissexuais (Lundell 1971; Pipoly 1989; Ricketson & Pipoly 1997), predominantes na América do Sul (Ricketson & Pipoly 2003). Na única revisão realizada para o gênero (Mez 1902) foram citadas 28 espécies para o Brasil.

Stylogyne apresenta maior afinidade com os gêneros *Geissanthus* Hook.f. e *Ardisia* Sw. De *Geissanthus*, *Stylogyne* pode ser diferenciado pelas sépalas com 4–5 lobos abertos no botão, e pela corola de estivação contorta (Ricketson & Pipoly 1997). De *Ardisia*, *Stylogyne* tem sido tradicionalmente distinto pela corola de estivação contorta e pelos óvulos unisseriados, raramente bisseriados (Ricketson & Pipoly 1997). Bernacci & Jung-Mendaçolli (2000) discordaram da viabilidade destes caracteres ao analisar as espécies de *Stylogyne* ocorrentes na Região

Sudeste do Brasil, e sinonimizaram os táxons estudados a *Ardisia*. Em função da condição parafilética de *Ardisia* (Stáhl 1996) e do conhecimento precário de *Stylogyne*, são necessários estudos mais detalhados para que se compreenda a complexa relação entre estes gêneros.

Floras locais ou regionais e listagens de espécies realizadas para os estados do Amazonas (Ribeiro *et al.* 1999), São Paulo (Jung-Mendaçolli & Bernacci 1997; Jung-Mendaçolli *et al.* 2005), Minas Gerais (Oliveira-Filho 2006) e Rio de Janeiro (Jung-Mendaçolli & Bernacci 2001) têm corroborado a forte tendência a endemismos e ocupação preferencial das espécies de *Stylogyne* em áreas em bom estado de conservação, como sinalizado para os táxons da América do Sul (Pipoly 1991; Pipoly 1999; Pipoly & Ricketson 1999; Pipoly & Ricketson 2000) e da América Central (Ricketson & Pipoly 2003). Esses

Artigo recebido em 08/2007. Aceito para publicação em 4/2008.

¹Parte da Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da Escola Nacional de Botânica Tropical/Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

²Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

³Autor para correspondência: tcarrijo@gmail.com

dados são preocupantes em relação à conservação das espécies no atual contexto de degradação da Floresta Pluvial Atlântica, porque alguns representantes de *Stylogyne* são restritos a este bioma.

Este trabalho dá início ao estudo do gênero *Stylogyne* no Brasil. São fornecidas descrições, ilustrações inéditas e chave de identificação, além de comentários sobre a taxonomia, distribuição geográfica e ambiente preferencial das espécies do estado do Rio de Janeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

A listagem preliminar dos binômios de *Stylogyne* citados para o estado do Rio de Janeiro foi realizada a partir das obras clássicas de De Candolle (1837, 1841, 1844), Miquel (1856) e Mez (1902), e floras locais realizadas para Myrsinaceae na Região Sudeste (Jung-Mendaçolli & Bernacci 1997; Jung-Mendaçolli & Bernacci 2001; Jung-Mendaçolli *et al.* 2005).

Tipos ou fotografias dos tipos obtidas dos herbários de Paris (P), Field Museum (F) e New York Botanical Garden (NY) foram utilizados como auxiliares a identificação das espécies. Foram examinadas as coleções dos herbários GUA, HB, R, RB, RFA (acrônimos segundo Holmgren & Holmgren 2006). Exsiccatas procedentes de herbários do estado de São Paulo (IAC, SP, SPSF, UEC) foram analisadas para verificação dos limites de variação morfológica de algumas espécies e, quando pertinente, são citadas como material adicional.

As espécies estão apresentadas segundo a circunscrição de Mez (1902). A chave de identificação e as descrições do gênero e das espécies foram realizadas com base nos materiais procedentes do estado do Rio de Janeiro.

Nas descrições morfológicas foram seguidos os conceitos e terminologias de Radford *et al.* (1974). Para caracterização da arquitetura foliar foi seguido o conceito adotado por Lopes (1999), pelo qual a nervação campto-broquidódroma é definida da seguinte forma: "nervura principal mais espessa que as demais nervuras, da qual partem obliquamente nervuras mais tênues que formam grandes

arcos na lateral das folhas, acima dos quais se inicia a formação de arcos menores; as nervuras terciárias são anastomosadas formando retículos". A caracterização das regiões fitoecológicas e fitofisionomias segue o Manual Técnico da Vegetação Brasileira/IBGE (1992).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Stylogyne A.DC., Ann. Sci. Nat., Bot., ser. 2, 16: 91. 1841.

Arbustos dióicos, androdióicos, polígamos ou bissexuais, 1,5–5(10) m, cespitosos ou unicaules e dicotômicos pouco acima da base, ramos glabros, raramente pilosos nas porções jovens e gema terminal. Folhas pecioladas, lâmina com estruturas secretoras internas translúcidas aparentes ou não, glabras. Inflorescências estritamente terminais, ou terminais e subterminais, ou subterminais e axilares, axilares e ramifloras, ou estritamente axilares, paniculado-corimbosas expandidas ou compactadas, corimbosas ou fasciculadas, glabras. Flores bissexuais ou unissexuais, pediceladas, 4 ou 5-meras, glabras, cálice e corola contorto-dextrorsos, corola campanulada, actinomorfa a ligeiramente zigomorfa, lobos eretos ou reflexos a revolutos. Estames livres entre si, retos ou torcidos no botão, ultrapassando ou não o pistilo nas flores estaminadas, subiguais ao pistilo nas flores bissexuais e pistiladas, raro ultrapassando, filetes adnatos à base do tubo da corola ou um pouco acima, anteras elíptico-lanceoladas, lanceoladas, oblongo-elípticas e oblongo-lineares estaminadas, dorsifixas, introrsas, deiscentes por longas fendas laterais ou fendas laterais curtas com ápice triangular dilatado. Pistilo com ovário ovóide ou ampuliforme, 3–5 óvulos unisseriados, estilete cilíndrico, estigma truncado, capitulado, capitado, discóide ou 3-lobado, papiloso ou não; pistilódio cônico ou ausente nas flores estaminadas. Fruto drupáceo, monospermico, cálice e estilete persistentes, pericarpo ligeiramente carnoso, endosperma ósseo ou crustáceo, perfurado, embrião transverso, filiforme.

No estado do Rio de Janeiro foram encontradas *Stylogyne* sp., *S. depauperata* Mez, *S. laevigata*, *S. leptantha*, *S. lhotzkiana*, *S. pauciflora* Mez, *S. sellowiana* e *S. sordida*.

Chave para as espécies de *Stylogyne* no estado do Rio de Janeiro

1. Inflorescências estritamente terminais, ou terminais e ramifloras, ou terminais e subterminais (nunca estritamente axilares ou axilares e ramifloras); flores 5-meras ou 4-meras.
 2. Inflorescências corimbosas; flores 4-meras; anteras deiscentes por fendas com ápice triangular dilatado 6. *S. pauciflora*
 - 2'. Inflorescências paniculadas; flores 5-meras; anteras deiscentes por fendas longitudinais.
 3. Pétalas eretas com pontuações glandulares elípticas e brunas, estigma discóide 5. *S. lhotzkiana*
 - 3'. Pétalas deflexas, com pontuações glandulares elípticas e circulares nigrescentes, estigma capitado.
 4. Inflorescências terminais, 9–11,5 × 8–12 cm; pétalas oblongo-elípticas de ápice agudo 3. *S. laevigata*
 - 4'. Inflorescências terminais e subterminais, 5–6 × 2–2,5 cm; pétalas oblongas de ápice arredondado a truncado emarginado 4. *S. leptantha*
- 1'. Inflorescências estritamente axilares, ou subterminais e axilares, ou axilares e ramifloras; flores estritamente 4-meras.
 5. Folhas broquidóromas, inflorescências subterminais e axilares 1. *Stylogyne* sp.
 - 5'. Folhas campto-broquidóromas; inflorescências axilares ou axilares e ramifloras.
 6. Inflorescências fasciculadas; pétalas simétricas, não pontuadas 7. *S. sordida*
 - 6'. Inflorescências corimbosas; pétalas assimétricas ou simétricas, densamente pontuadas.
 7. Pecíolos 6–9 mm compr.; margem da lâmina foliar inteira; filetes adnatos acima da base do tubo da corola 2. *S. depauperata*
 - 7'. Pecíolos 9–12 mm compr.; margem da lâmina foliar serrilhada; filetes adnatos à base do tubo da corola 8. *S. sellowiana*

1. *Stylogyne* sp.

Arbustos, 4–5 m alt. Ramos cilíndricos, 2,7–3,4 mm diâm., glabros. Pecíolos canaliculados, 8–12 mm compr., 1,9–2,8(3,2) diâm., com pontuações laranjadas e nigrescentes nas margens; lâmina foliar cartácea, oblongo-elíptica, 15,5–21 × 7–8 cm, base atenuada, ápice agudo a apiculado, nervação broquidódroma, margem inteira, revoluta. Inflorescências subterminais e axilares, corimbosas, 2–2,5 cm compr., bipenadas ou tripenadas. Flores estaminadas 4-meras, 3,8–4 mm compr.; pedicelos 2–3,5 mm compr., glabros; brácteas cartáceas, lanceoladas, 0,8–0,9 mm compr., margem inteira, fimbriada no ápice, com pontuações aparentes ou não; cálice 1,8–2 mm compr., sépalas cartáceas, ovadas, 1,2–1,5 × 1,3–1,6 mm, fusionadas na base, lobos eretos, com pontuações glandulares pouco aparentes, ápice subtriangular, margem inteira, hialina; corola campanulada, pétalas cartáceas, elípticas, 3,7–4,4 mm compr., fusionadas 0,9–1 mm compr., com pontuações alaranjadas inconspícuas, lobos 3,6–3,9 × 1,5–1,9 mm, assimétricos, deflexos,

ápice agudo e ligeiramente acuminado, margem inteira, uniforme; estames 2,9–3,3 mm compr., filetes ligulados, 1–1,2 mm compr., adnatos à base do tubo da corola, anteras oblongo-elípticas, 2,4–2,6 × 0,8–1 mm, deiscentes por fendas laterais com ápice dilatado, base cordada, ápice obtuso, apiculado; pistilódio vestigial (cônico) ou ausente. Flores bissexuais ou pistiladas não vistas. Fruto esférico, 6–6,4 × 5,5–6 mm, pericarpo com pontuações lineares nigrescentes.

Material analisado: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Divisa Rio-São Paulo, 22.XI.1990, fl., *M. A. N. Coelho* 658 (RB); Paraty, APA do Cairuçu, 23.VIII.1995, fr., *A. Castelar* 19 (RB).

Material adicional: BRASIL. SÃO PAULO: Caraguatatuba, Parque Estadual da Serra do Mar, 20.XI.2000, fl., *I. Cordeiro* 2360 (SPF, SPSF).

Distribuição geográfica e habitat: restrita aos estados de Rio de Janeiro e São Paulo. No estado do Rio de Janeiro ocorre estritamente na região Sul Fluminense (Fig. 3), no município de Paraty. Habita Floresta Ombrófila Densa Submontana (140 m s.m.).

Dados fenológicos: coletada com flores no mês de novembro e com frutos de agosto.

Stylogyne sp. mostra afinidade com *S. depauperata*, mas difere pelas folhas com nervação broquidódroma (não camptobroquidódroma), sépalas com ápice agudo (não arredondado), pétalas assimétricas (não simétricas), com ápice agudo (não arredondado) e margem inteira, uniforme (não irregular, hialina).

Esta espécie foi tratada por Jung-Mendaçolli & Bernacci (1997) sob o binômio *Stylogyne depauperata*, e posteriormente combinada a *Ardisia depauperata* (Mez) Bernacci & Jung-Mendaçolli (Bernacci & Jung-Mendaçolli 2000), tratamento mantido na Flora da APA do Cairucu (2001) e na Flora do Estado de São Paulo (Jung-Mendaçolli *et al.* 2005). A análise de um dos síntipos depositado no herbário R e de materiais da coleção geral dos herbários R e RB possibilitaram a distinção dessas espécies. Futuras análises poderão indicar se este é um novo táxon.

2. *Stylogyne depauperata* Mez in Engl. Das Pflanzenreich 4(236): 277. 1902. Fig. 1

Arbustos ou árvores, 5–6 m alt. Ramos cilíndricos, 2,6–3,9 mm diâm., glabros. Pecíolos canaliculados, 6–9 mm compr., 2,2–2,8 mm diâm., glabros; lâmina foliar cartácea, oblongo-elíptica a elíptico-obovada, 15,6–16,2(22,5) × 6,2–7,2(8,7) cm, base arredondada a aguda, ápice arredondado, agudo ou ligeiramente acuminado, nervação campto-broquidódroma, margem inteira, revoluta. Inflorescências axilares e ramifloras, corimbosas, 11,3–13,5(15) mm compr., bipenadas. Flores bissexuais e unissexuais (estaminadas), 4–meras, 3,4–4 mm compr.; pedicelos cilíndricos, 2,8–3,2 mm compr., glabros; brácteas cartáceas, lanceoladas, 0,7–0,9 mm compr., com pontuações cilíndricas e elípticas nigrescentes; cálice 1,4–1,5 mm compr., com pontuações nigrescentes inconspícuas, sépalas cartáceas, ovadas, 1–1,2 × 0,9–1 mm, fusionadas na base, lobos eretos, ápice largamente arredondado, superfície rugosa, margem distintamente hialina, levemente irregular; corola campanulada, pétalas

cartáceas, elípticas, 3,6–4 mm compr., fusionada 0,8–1 mm compr., com densas pontuações elípticas e lineares nigrescentes, lobos 2,7–3 × 1,6–1,7 mm, simétricos, ápice arredondado, margem distintamente hialina, levemente irregular; flores estaminadas com estames 2,5–2,9 mm compr., filetes ligulados, 1,2–1,5 mm compr., adnatos ca. 1,2 mm acima da base do tubo da corola; anteras elíptico-lanceoladas, 2,0–2,3 × 0,8–1,0 mm, deiscentes por fendas laterais com ápice dilatado, base cordada, ápice obtuso a agudo, apiculado; pistilódio 1,4–1,7 mm compr., cônico; flores bissexuais com estames 1,8–2,0 mm compr., anteras 1,5–1,9 × 0,5–0,8 mm, pistilo 2,5–2,9 mm compr., ovário ampuliforme, ca. 0,9 × 0,5 mm, 4–5 óvulos unisseriados, estilete cilíndrico, 1,3–1,6 mm compr., estigma capitado. Fruto esferoidal, ca. 7,3 × 7,1 mm, pericarpo com densas pontuações lineares nigrescentes.

Material selecionado: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Guapimirim, Serra dos Órgãos, 20.I.1975, fl., *P. Occhioni 6871* (RFA); Rio de Janeiro, próximo à Tijuca, 29.XII.1869, fl., *A. F. Glaziou 4073* (R); Parque Nacional da Tijuca, Mata do Rumo, 19.I.1969, fl. e fr., *D. Sucre 4461* & *P. I. S. Braga 1338* (RB); Saquarema, Restinga de Ipitangas, 24.III.1987, st., *C. Farney 1360* (RB).

Distribuição geográfica e habitat: exclusiva do estado do Rio de Janeiro, onde ocorre nas regiões Metropolitana, Serrana Central e Lagos (Fig. 3). Na região Serrana, ocorre no município de Guapimirim e Duque de Caxias, em Floresta Ombrófila Densa Submontana (60–400 m s.m.); na região Metropolitana é relativamente comum nos maciços litorâneos da Serra Carioca, também em Floresta Ombrófila Densa Submontana (80–100 m s.m.), em vegetação de formação secundária. Na Região dos Lagos, foi coletada apenas na restinga de Saquarema.

Dados fenológicos: coletada com flores em dezembro e janeiro e com frutos em agosto, janeiro e fevereiro.

Stylogyne depauperata apresenta nervação foliar campto-broquidódroma, sépalas com ápice fortemente arredondado, pétalas simétricas com ápice arredondado e margem irregular, hialina. São arbustos de

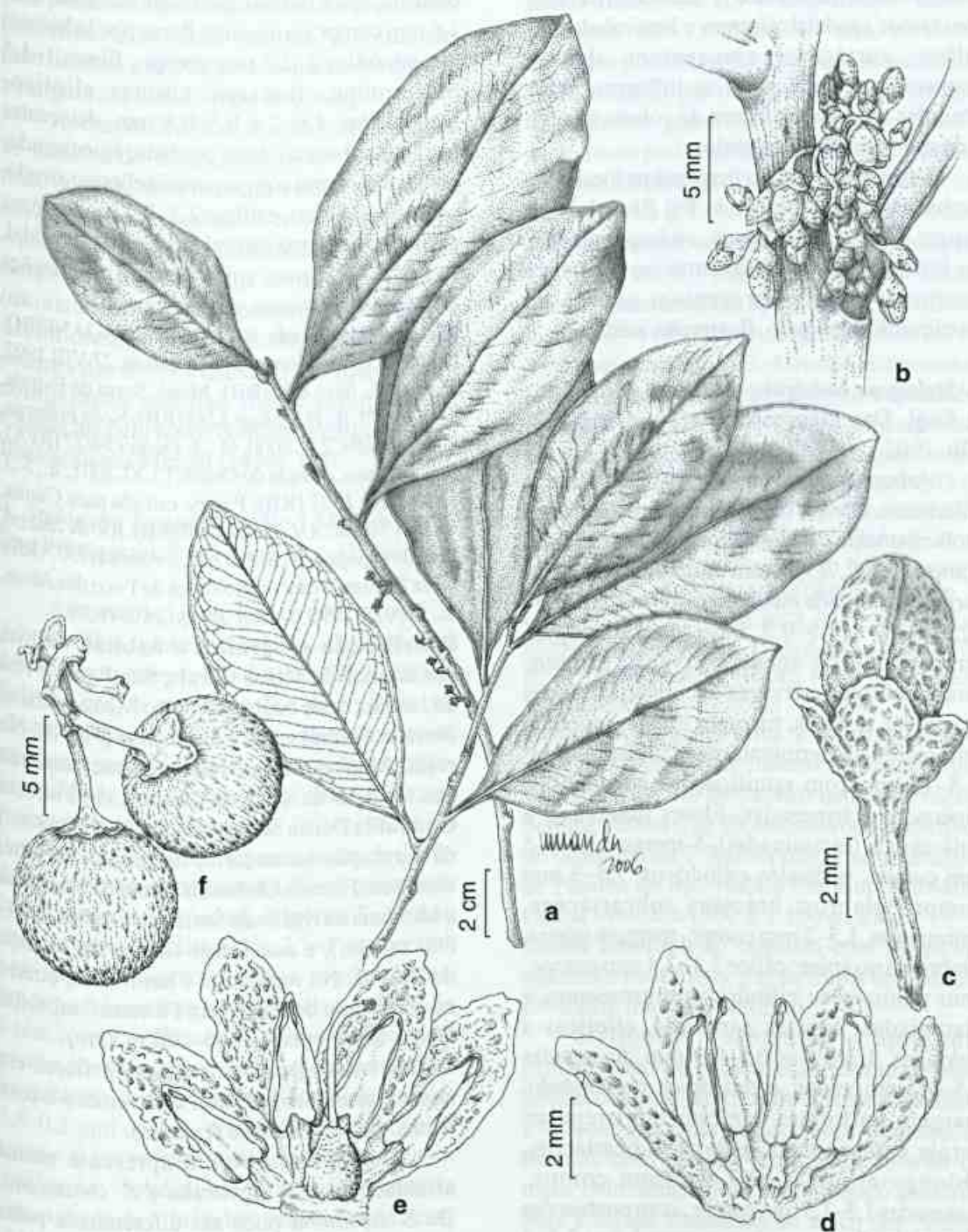


Figura 1 – *Stylogyne depauperata* – a. ramo com flores; b. inflorescência; c. flor em botão; d. flor estaminada; e. flor bissexual; f. frutos (a,d Rego 896; b,c, e Sucre 4461; f. Marquete 2990).

caule único ou dicotômico pouco acima da base, com ramos candelabriformes e lenticelados; as folhas cartáceas apresentam densas pontuações translúcidas; as inflorescências pêndulas apresentam flores de coloração alva a creme e estames amarelos.

Esta espécie é muito freqüente na localidade conhecida como "Matas do Pai Ricardo", no Parque Nacional da Tijuca, onde populações de indivíduos em diferentes estágios de desenvolvimento apresentam padrão de distribuição agregado. Ilustração inédita.

3. *Stylogyne laevigata* (Mart. ex Miq.) Mez in Engl, Das Pflanzenreich 4(236): 266-267, t.30. 1902.

Arbustos ou árvores, 5–10 m alt. Ramos cilíndricos, 1,5–2,6 mm diam, glabros. Pecíolos profundamente canaliculados, 14–17,3(25) mm compr., 1,2–2,7(3,8) mm diâm.; lâmina foliar cartácea, obovada ou oblongo-obovada, 20,0–22,5(26,8) × 7,5–9,5, base atenuada, ápice arredondado ou agudo, nervação camptobroquidódroma nervuras secundárias tênues em ambas as faces, margem inteira, revoluta. Inflorescências terminais, paniculadas, 9–11,5 × 8–12 cm, com ramificações corimbosas, bipenadas e tripenadas. Flores bissexuais e unissexuais (estaminadas), 5-meras, (3,5)4–5 mm compr., pedicelos cilíndricos, 1,5–3 mm compr., glabros; brácteas subcartáceas, lanceoladas, 1,5–2 mm compr., margem inteira, fimbriada no ápice; cálice 2,1–2,4 mm compr., com pontuações cilíndricas nigrescentes e alaranjadas, sépalas cartáceas, elípticas a oblongas, 1,3–1,8 × 0,8–0,9 mm, fusionadas 0,5–0,7 mm compr., eretas, ápice arredondado, margem uniforme, ligeiramente irregular; corola campanulada, pétalas subcartáceas, oblongo-elípticas, 4,2–4,5 mm compr., fusionadas 1,3–1,5 mm compr., com pontuações circulares e lineares nigrescentes, lobos 2,8–3 × 1,6–1,7 mm, assimétricos, deflexos, ápice abruptamente acuminado, margem não hialina, levemente irregular; flores estaminadas com estames 4,9–5,3 mm compr., filetes filiformes, 4–4,3 mm compr., anteras oblongas, 1,2–1,5 × 1,5–2 mm, deiscentes por fendas laterais, base

cordada, ápice obtuso; pistilódio subulado 1,2–1,6 mm compr. ou ausente; flores pistiladas com estaminódios 2–2,3 mm compr., filetes 1–1,5 mm compr., lineares, anteras elíptico-lanceoladas, 1,6–2 × 0,5–0,8 mm, deiscentes por fendas laterais, base cordada, ápice agudo; pistilo 3,5–4 mm compr., ovário elíptico-ovado, ca. 1,6 × 0,8 mm, estilete 2,3–2,7 mm compr., cilíndrico, estigma capitulado. Fruto esferoidal, 6–6,5 × 7–7,5 mm, epicarpo com pontuações elípticas e circulares nigrescentes.

Material selecionado: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Duque de Caxias, Reserva da Petrobrás, 27.VIII.1997, fl., *J. A. L. Neto 671* (RB); Magé, Serra da Estrela, 16.XI.1977, fr., *P. J. Maas 3248* (RB); Nova Friburgo, Galdinópolis, 2.X.2000, bt., *A. Quinet 24/37* (RFA); Nova Iguaçu, estrada do Outro, 13.XI.2001, fr., *S. J. Silva-Neto 1507* (RB); Paraty, estrada para Cunha, 16.III.1989, fr., *A. L. Almeida 10* (RB); Rio de Janeiro, Bico do Papagaio, 16.III.1972, fr., *J. Almeida 1377* (RB); Silva Jardim, Reserva Biológica de Poço das Antas, st., 16.VIII.1995, *J. M. A. Braga 2693* (RB).

Distribuição geográfica e habitat: restrita aos estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro, onde ocorre na região Metropolitana, Serrana Central e Sul Fluminense (Fig. 3). Na região Metropolitana, é relativamente freqüente nos Maciços da Serra da Carioca, em Floresta Ombrófila Densa Submontana (60–100 m s.m.) de formação secundária; na região Serrana, ocorre em Floresta Ombrófila Densa Submontana a Montana na região de Serra dos Órgãos (100–800 m s.m.), e nas Terras Baixas do Maciço do Tinguá. Na região Sul Fluminense, ocorre no Município de Paraty, em Floresta Ombrófila Densa Submontana (200–290 m s.m.).

Dados fenológicos: coletada com flores em agosto, setembro, outubro e novembro e com frutos em novembro e fevereiro.

Stylogyne laevigata apresenta maior afinidade com *S. leptantha* e *S. lhotzkiana*. De *S. leptantha* pode ser diferenciada pelas inflorescências expandidas (não compactadas), pétalas elíptico-ovadas de ápice agudo e acuminado (não oblongo-elípticas de ápice arredondado a truncado e emarginado), com pontuações glandulares circulares periféricas e elípticas centrais (não com pontuações lineares centrais). De *S. lhotzkiana* pode ser diferenciada

pelas pétalas com pontuações glandulares circulares periféricas e elípticas centrais, nigrescentes (não lineares e brunas concentradas no centro) e estigma capitulado (não discóide).

Apesar da distribuição geográfica restrita ao Sudeste do Brasil, *Stylogyne laevigata* é relativamente freqüente no estado do Rio de Janeiro, e ocorre, inclusive, em áreas alteradas. Apresenta grande plasticidade fenotípica, sendo variáveis a forma e tamanho das folhas (não a arquitetura foliar), o comprimento e a largura das inflorescências e o tamanho das flores. Os estames das flores bissexuais são menores em comparação aos das flores estaminadas. Conhecida pelo nome comum "mangue-roxo". Ilustração em Miquel (1856), t.30.

4. *Stylogyne leptantha* (Miq.) Mez in Engl., Das Pflanzenreich 4(236): 273, t.32. 1902.

Fig. 2

Arbustos 4–5 m alt. Ramos cilíndricos, 3,2–3,9 mm diâm., glabros. Pecíolos subcilíndricos, 14–16,5 mm compr., 1,7–2,4 mm diâm.; lâmina foliar cartácea, elíptico-obovada ou oblanceolada, 16–17 × 5,5–6 cm, base e ápice agudos, margem inteira, nervação camptobroquidódroma tênue em ambas as faces, margem inteira, revoluta. Inflorescências terminais e subterminais, paniculadas, 5–6 × 2–2,5 cm, bipenadas, compactadas. Flores unissexuais (pistiladas e estaminadas), 5-meras, 3–3,5 mm compr., pedicelos cilíndricos, 3,1–4 mm compr., com pontuações circulares nigrescentes; brácteas subcartáceas, lanceoladas, 1–2 × 0,5–1 mm compr.; cálice 1,2–1,6 mm compr., com pontuações circulares nigrescentes, sépalas subcartáceas, ovadas, 0,6–0,9 × 0,6–0,7, fusionadas 0,3–0,5 mm compr., eretas ou patentes, ápice agudo à levemente arredondado, margem uniforme, levemente irregular; corola campanulada, pétalas membranáceas, oblongas, 3–4 mm compr., fusionada 1,3–1,5 mm compr., com pontuações lineares brunas no centro, lobos 2,3–2,5 × 1,2–1,3 mm, ligeiramente assimétricos, deflexos, ápice fortemente arredondado a ligeiramente truncado, margem uniforme, inteira ou emarginada; flores estaminadas com estames 4–4,5 mm compr.,

filetes filiformes, 2,5–3 mm compr., anteras oblongas, 1,3–1,6 × 0,4–0,7 mm, versáteis, deiscente por fendas laterais, base sub-cordada, ápice obtuso; pistilódio 2,7–3 mm compr., densamente glanduloso, cônico na base e contínuo ao estilete cilíndrico, óvulos abortados, estigma capitulado; flores pistiladas com estaminódios 2,9–3,3 mm compr., filetes 2,3–2,6 mm compr., anteras elíptico-lanceoladas, 1,4–1,6 × 0,4–0,7 mm, deiscentes por fendas laterais, base cordada, ápice agudo, apiculado; pistilo 3,5–4 mm compr., ovário ovóide, ca. 1,2 × 0,5 mm, glanduloso, 3–4 óvulos unisseriados, estilete 2–2,5 mm compr., estigma capitulado. Fruto esférico, 6–6,2 × 7–7,3 mm, pericarpo com pontuações elípticas e circulares nigrescentes.

Material selecionado: RIO DE JANEIRO: Guapimirim, Paraíso, I.1975, fr., *P. Occhioni* 6704 (RFA); Serra dos Órgãos, 19.II.2002, fr., *F. M. B. Pereira* 17/74 (RFA); Paraíba do Sul, Limoeiro, 20.X.1974, fl., *P. Occhioni* 6352 (RFA); V.1974, fr., *P. Occhioni* 5950 (RFA); XI.1974, fl. e fr., *P. Occhioni* 6502 (RFA); Teresópolis, Dedo de Deus, 05.X.1974, fl., *P. Occhioni* 6294 (RFA); Serra dos Órgãos, 28.VII.2006, st., *T. T. Carrijo* 744 (RB).

Distribuição geográfica e habitat: restrita aos estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais. No estado do Rio de Janeiro ocorre na região Serrana Central (Fig. 3), na divisa dos municípios de Guapimirim e Teresópolis, e no município de Paraíba do Sul. Habita Floresta Ombrófila Densa Montana (900 a 1.100 m s.m.).

Dados fenológicos: coletada com flores em outubro e novembro, e com frutos em janeiro, fevereiro, maio e novembro.

Stylogyne leptantha apresenta inflorescências paniculadas, compactadas, pétalas oblongo-elípticas de ápice arredondado a truncado e emarginado, com pontuações lineares centrais. São arbustos de interior de mata, com caules dicotômicos pouco acima da base e folhas adensadas no ápice dos ramos.

O dimorfismo sexual observado nesta espécie já foi registrado em Myrsinaceae (Heenan 2000), e pode ser interpretado como um caso de criptodioicia (Mayer & Charlesworth 1991). As flores estaminadas apresentam estames ligeiramente maiores que o pistilódio, o qual é morfologicamente

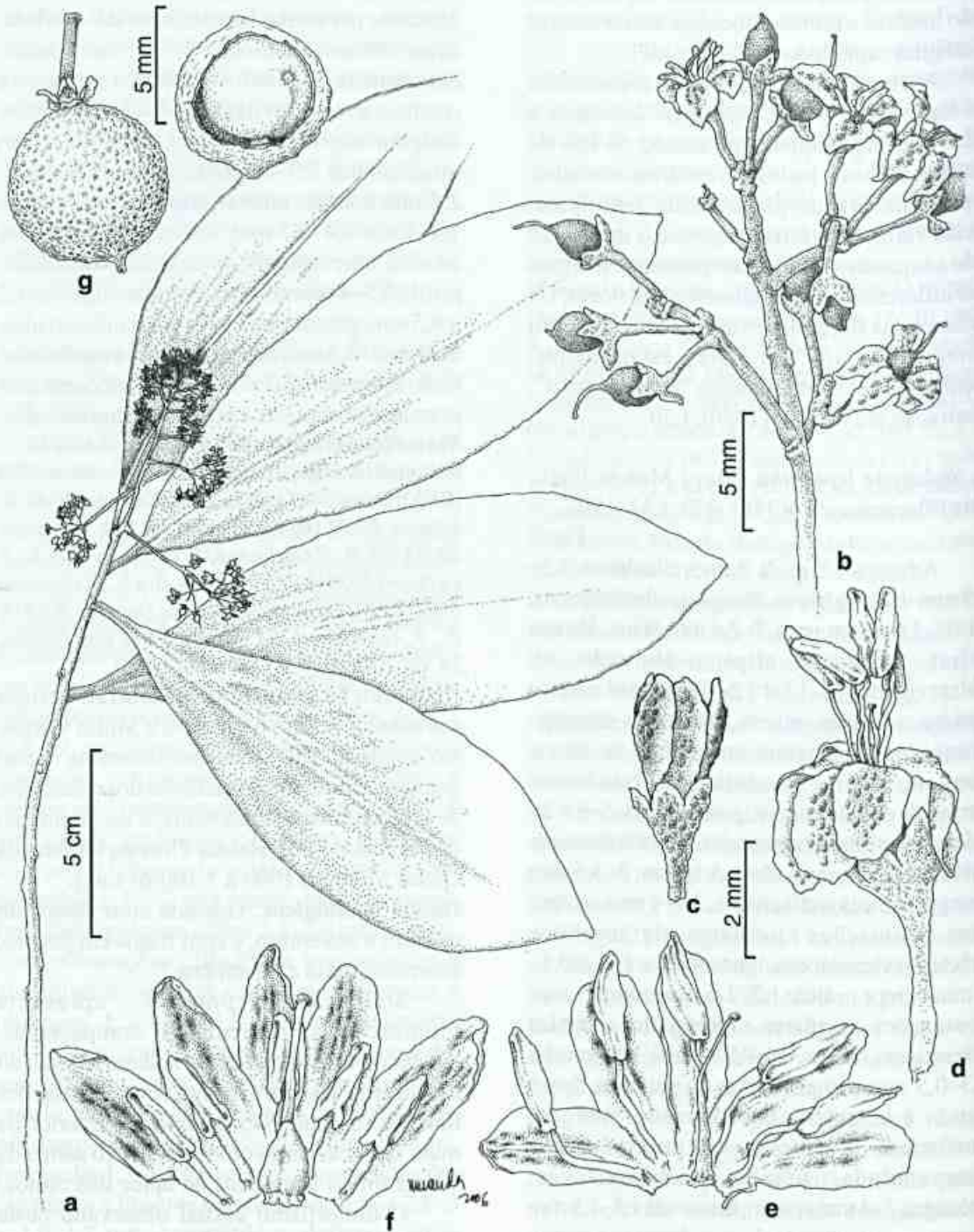


Figura 2 – *Stylogyne leptantha* – a. ramo com flores; b. inflorescência; c. botão floral; d. flor estaminada detalhando os lobos da corola deflexos; e. flor estaminada; f. flor pistilada; g. fruto e endosperma em detalhe. (a-d, f-g Occhioni 6502; e Occhioni 6352).

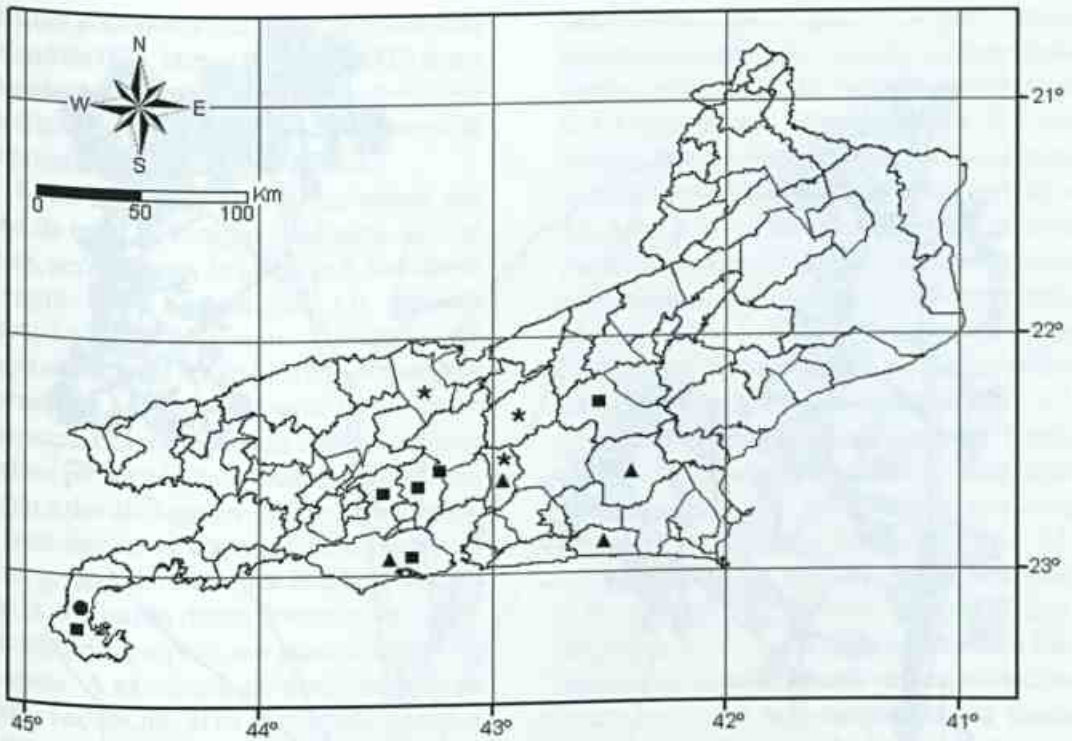


Figura 3 – Mapa de distribuição geográfica de *Stylogyne* sp. ●, *S. depauperata* ▲, *S. laevigata* ■ e *S. leptantha* ★ no estado do Rio de Janeiro.

desenvolvido (cônico na região do ovário, alongado e cilíndrico na região do estilete). As flores pistiladas apresentam estaminódios de menor comprimento em relação ao pistilo (pelo menor comprimento dos filetes) e anteras semelhantes às das flores estaminadas, porém estéreis. No estado do Rio de Janeiro é conhecida como “pau-cebola”.

5. *Stylogyne lhotzkyana* (A.DC.) Mez in Engl., Das Pflanzenreich 4(236): 269. 1902.

Fig. 4

Arbustos 1,5–2 m alt. Ramos cilíndricos, 3,5–4 mm diâm., glabros. Pecíolos subcilíndricos, 16–8 mm compr., 1,5–2,2 mm diâm., glabros, com pontuações cilíndricas alaranjadas; lâmina foliar cartácea, elíptica, 15,5–18 × 6–7 cm, base e ápice agudos; nervação campto-broquidódroma, margem inteira, revoluta. Inflorescências terminais, paniculadas, 6,5–7 × 5,5–6 cm, com ramificações corimbosas, triprenadas. Flores estaminadas não vistas. Flores pistiladas 5-meras, 3,5–4 mm compr., pedicelos cilíndricos, 2–

2,5 mm compr., glabros; brácteas lanceoladas, 1,4–1,9 mm, pontuações cilíndricas, alaranjadas, margem inteira, não hialina; cálice 1–1,5 mm compr., sépalas cartáceas, ovadas, 0,9–1 × 0,6–0,7 mm, fusionadas ca. 0,6 mm compr., patentes ou eretas, com pontuações cilíndricas alaranjadas e lineares nigrescentes, margem ligeiramente irregular, não hialina; corola campanulada, pétalas cartáceas, elípticas, 3,9–4,1 mm compr., fusionada ca. 0,7 mm, com conspicuas pontuações brunas e lineares centrais, lobos 3,2–3,5 × 1,8–2,0 mm, assimétricos, eretos, ápice agudo, por vezes emarginado, margem uniforme; estaminódios 2,9–3,2 mm compr., filetes ligulados, 1,8–2,1 mm compr., adnatos a base do tubo da corola, anteras elíptico-lanceoladas, 1,5–1,7 × 0,6–0,8 mm, deiscentes por fendas laterais, base cordada, ápice agudo, apiculado; pistilo 3,3–3,5 mm compr., ovário ampuliforme, ca. 1,3 × 0,8 mm, com pontuações lineares nigrescentes, 3–4 ovulado, estilete cilíndrico, 1,9–2,2 mm compr., estigma discóide. Frutos não vistos.

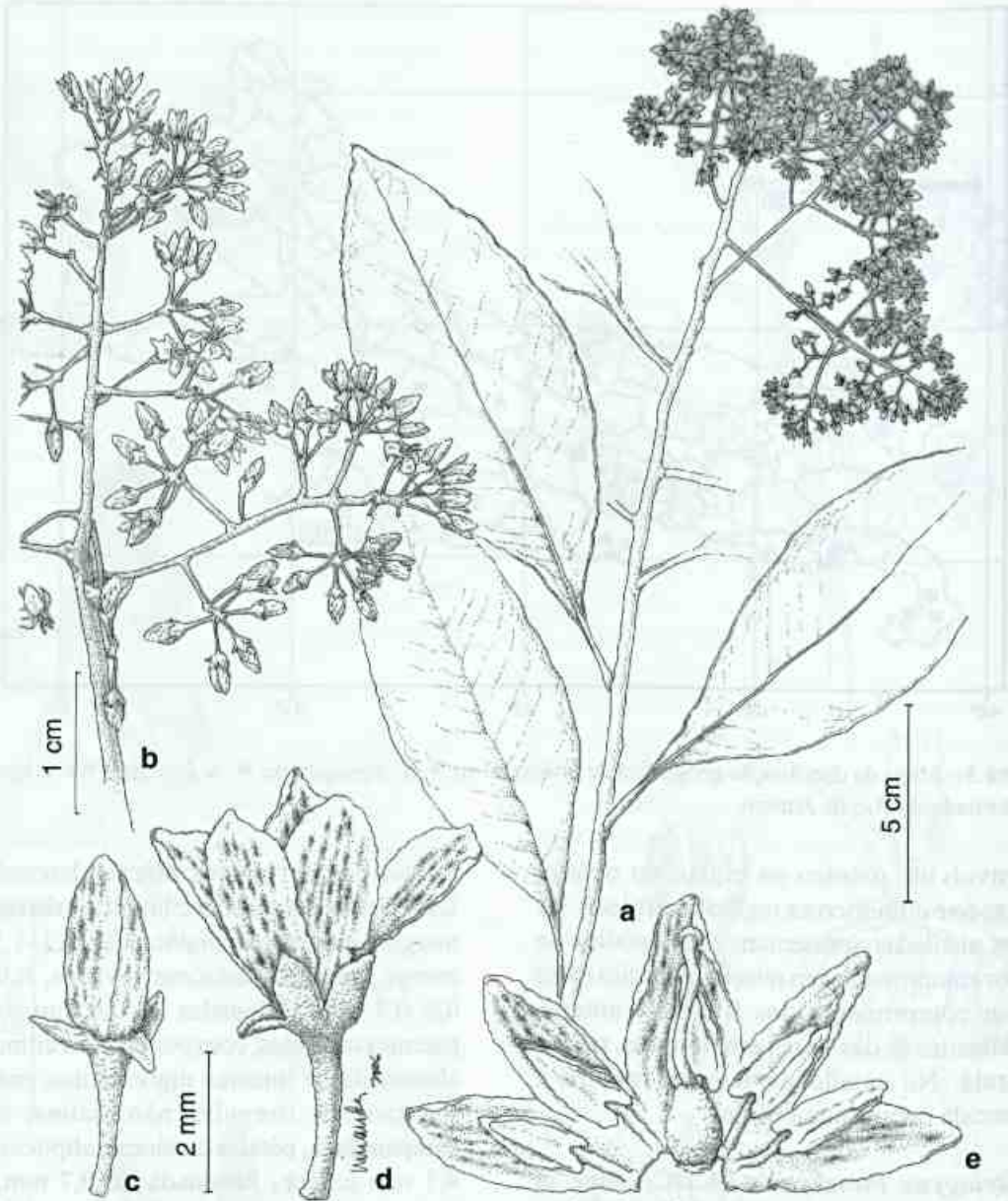


Figura 4 – *Stylogyne lhotzkiana* – a. ramo com flores; b. inflorescência; c. botão floral; d. flor pistilada detalhando os lobos da corola eretos; e. flor pistilada. (Pereira 24/039).

Material analisado: BRASIL. RIO DE JANEIRO: localidade desconhecida, 1832, fl., *Lhotsky s.n.* (F neg. 7479); Cachoeiras de Macacu, Fazendas Consorciadas Sertão, 8.X.2000, fl., *F. M. B. Pereira 24/039* (RFA); Estação Ecológica do Alto Paraíso, s.d., st., *B. C. Kurtz s.n.* (RB 328406).

Distribuição geográfica e habitat: restrita ao estado do Rio de Janeiro. Ocorre no bloco da região Serrana Central (Fig. 8), na região limítrofe entre os municípios de Cachoeiras de Macacu e Guapimirim, incluído a área abrangida pela

Estação Ecológica do Paraíso. Habita Floresta Ombrófila Densa Submontana (ca. 200 m s.m.).

Dados fenológicos: coletada com flores em outubro.

Stylogyne lhotzkiana é distinta das demais espécies do estado do Rio de Janeiro pelas inflorescências piramidais, flores com pontuações lineares e brunas concentradas no centro das pétalas e estigma discóide.

A espécie foi descrita com base no holótipo (*Lhotsky 1832*), de flores estaminadas. As

descrições posteriores realizadas para a espécie (DeCandolle 1844; Miquel 1856; Mez 1902) foram embasadas neste mesmo exemplar, de forma que a descrição das flores pistiladas é apresentada pela primeira vez. Ilustração inédita.

Kurtz & Araújo (2000) analisaram um trecho de mata da Estação Ecológica do Alto Paraíso, um dos locais de coleta de *S. lhotzkiana* na região de Guapimirim. Os autores caracterizaram a área como clímax ou em estágio sucessional muito próximo. Os autores informaram, ainda, que esta unidade de conservação está sob influência direta das chuvas de relevo provocadas pela presença do paredão abrupto e dos altos cumes da Serra dos Órgãos, que interceptam os ventos úmidos vindos do litoral, gerando uma elevada umidade relativa do ar. A conjugação destes fatores torna a área especialmente propícia aos representantes de *Stylogyne*. A existência de uma Unidade de Conservação na área contribui para a conservação de *S. lhotzkiana*, mas as áreas de planície fora dos limites da Estação Ecológica do Alto Paraíso foram quase totalmente desmatadas em função da atividade pecuária e da agricultura de subsistência. Atualmente, a maior parte da vegetação remanescente da região está concentrada nas colinas.

6. *Stylogyne pauciflora* Mez, Das Pflanzenreich 4(236): 278. 1902. Fig. 5

Arbustos ou arvoretas 1–2 m. Ramos cilíndricos, 1,6 × 1,9 mm diâm., glabros, raro glabrescentes. Pecíolos canaliculados, 7,4–13,2 mm compr., 1,2–1,4 mm diâm., lâmina foliar cartácea, elíptica à ligeiramente elíptico-ovada, (9,6)11,1–12(15,5) × (3,3)3,7–5,5 cm, base atenuada, ápice acuminado, nervação campto-broquidódroma, margem inteira ou levemente irregular. Inflorescências terminais (raro ramifloras) corimbosas, 3,4–4 cm compr., bipenadas. Flores bissexuais e unissexuais (estaminadas), 4–meras, 4–5 mm compr., pedicelos cilíndricos, 4–10,5 mm compr., glabros; brácteas cartáceas, 2–2,2 mm compr., lanceoladas, glabras, margem levemente irregular; cálice 1,5–1,8 mm compr., com pontuações inconspícuas, sépalas cartáceas, ovadas, 1,0–1,2 × 0,7–0,9 mm, fusionada na

base, eretas, ápice agudo, margem hialina, ligeiramente irregular; corola campanulada, pétalas membranáceas, largamente elípticas, 4–4,4 mm compr., fusionadas ca. 0,5 mm compr., com pontuações alaranjadas lineares centrais e cilíndricas periféricas, lobos elípticos, 3,5–3,9 × 1,3–1,5 mm, assimétricos, deflexos a revolutos, ápice agudo, por vezes emarginado, margem inteira, não hialina; flores estaminadas com estames 3,1–3,6 mm compr., filetes ligulados, 1–1,3 mm compr., adnatos a base do tubo da corola, anteras oblongo-elípticas, 1,9–2,2 × 0,6–0,9 mm, deiscentes por fendas laterais com ápice dilatado, base cordada, ápice agudo, apiculado, coberto por pequenas pontuações alaranjadas; pistilódio cônico, 1,5–1,7 mm compr. ou ausente; flores bissexuais com estames 2,5–3 mm compr., filetes ligulados, 0,7–1,2 mm compr., adnatos a base do tubo da corola, anteras oblongo-elípticas, 1,8–2 × 0,5–0,8 mm, deiscentes por fendas laterais com ápice dilatado, base cordada, ápice agudo, apiculado; pistilo 2,5–3 mm compr., ovário ovóide, 1,2–1,6 × 1,7–1,9 mm, coberto por diminutas pontuações alaranjadas na base, 4–5 óvulos unisseriados, estilete cilíndrico, 1,3–1,6 mm compr., estigma puntiforme ou ligeiramente 3-lobado. Fruto esférico, 7,4–8 × 7,5–8,2 mm, pericarpo rugoso com densas pontuações lineares e nigrescentes.

Material selecionado: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Nova Iguaçu, Estrada para Itacolomi, 11.XII.2001, fr., *J. A. Silva-Neto 1556* (RB); Teresópolis, PARNA de Serra dos Órgãos, 25.XII.1942, fl., *S. W. Barros 1161* (RB); PARNA de Serra dos Órgãos, 25.XI.1942, fl., *E. Pereira 181* (RB); PARNA de Serra dos Órgãos, 4.X.1980, fl., *H. C. Lima 1547* (RB); PARNA de Serra dos Órgãos, 17.VIII.1983, fl., *G. Martinelli 9311* (RB); PARNA de Serra dos Órgãos, 23.XI.2005, fl., *T. T. Carrizo 289* (RB); PARNA de Serra dos Órgãos, 21.I.2006, fr., *T. T. Carrizo 450* (RB, SP); PARNA de Serra dos Órgãos, 21.I.2006, st., *T. T. Carrizo 451* (RB, SP); PARNA de Serra dos Órgãos, 21.I.2006, fr., *T. T. Carrizo 452* (RB, SP); PARNA de Serra dos Órgãos, 21.I.2006, fr., *T. T. Carrizo 453* (RB, SP); PARNA de Serra dos Órgãos, 15.I.2005, st., *C. C. S. Seele 588* (RB); PARNA de Serra dos Órgãos, 15.I.2006, fr., *C. C. S. Seele 577* (RB); PARNA de Serra dos Órgãos, 15.I.2006, fr., *C. C. S. Seele 576* (RB).

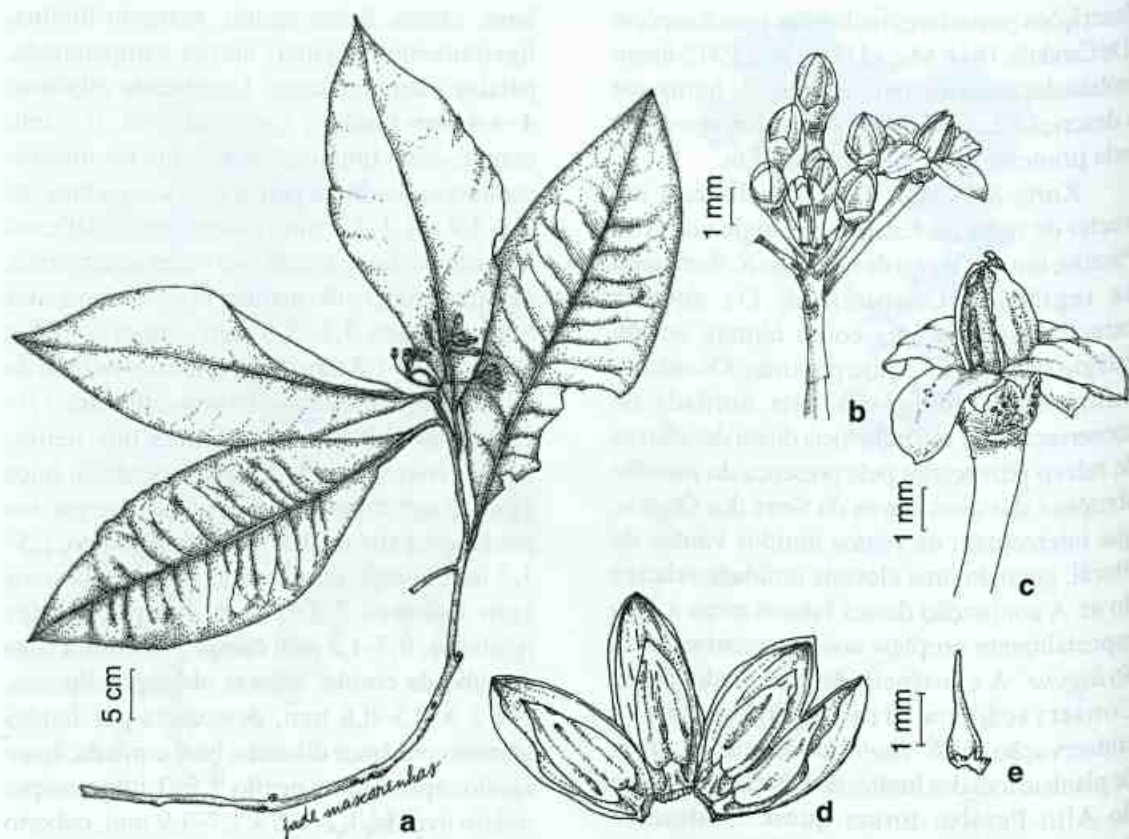


Figura 5 – *Stylogyne pauciflora* – a. ramo com flores; b. inflorescência; c. flor em antese; d. flor estaminada; e. pistilódio (Carrizo 289).

Material adicional analisado: BRASIL. SÃO PAULO, localidade desconhecida, s.d., fl., *F. Sellow* 472 (F neg. 4843).

Distribuição geográfica e habitat: restrita aos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, onde ocorre na região Serrana Central (Fig. 8), nos Municípios de Teresópolis e Nova Iguaçu, em Floresta Ombrófila Densa Montana (900 a 1.250 m s.m.).
Dados fenológicos: coletada com flores em agosto, outubro e novembro, e com frutos em janeiro.

Stylogyne pauciflora mostra maior afinidade com *S. sellowiana* e *S. sordida*. De *S. sellowiana* é diferenciada pelo caule cespitoso (não único), córtex avermelhado (não esverdeado), folhas de margem inteira (não serrilhada) e inflorescências terminais e ramifloras (não axilares e ramifloras). De *S. sordida* é diferenciada pelas inflorescências corimbosas (não fasciculadas) e pétalas assimétricas (não simétricas), pontuadas.

São arbustos cespitosos de caules eretos, subprostrados ou rastejantes, com secreção interna

avermelhada quando a casca é removida. Os caules rastejantes, aéreos ou subterrâneos, alcançam distâncias de até 2 m da planta mãe, emitindo novas ramificações semelhantes a plântulas. Essa disposição espacial, se não observada atentamente, pode ser equivocadamente interpretada como um padrão de distribuição agregada dos indivíduos (semelhante à observada em populações de *S. depauperata*). Raramente os caules rastejantes originam raízes adventícias, o que os descaracteriza como estolões típicos. As inflorescências são pêndulas e as flores alvas apresentam pontuações lineares de coloração vinácea, que assumem uma coloração alaranjada no material herborizado. Os frutos são nigrescentes e lustrosos quando maduros. Ilustração inédita.

7. *Stylogyne sellowiana* Mez in Engl., Nat. Pflanzenreich 4(236): 278. 1902. Fig. 6

Arbustos 1,5–2 m alt. Ramos cilíndricos, 1,5–2,2 mm diâm., glabros, lenticelados.

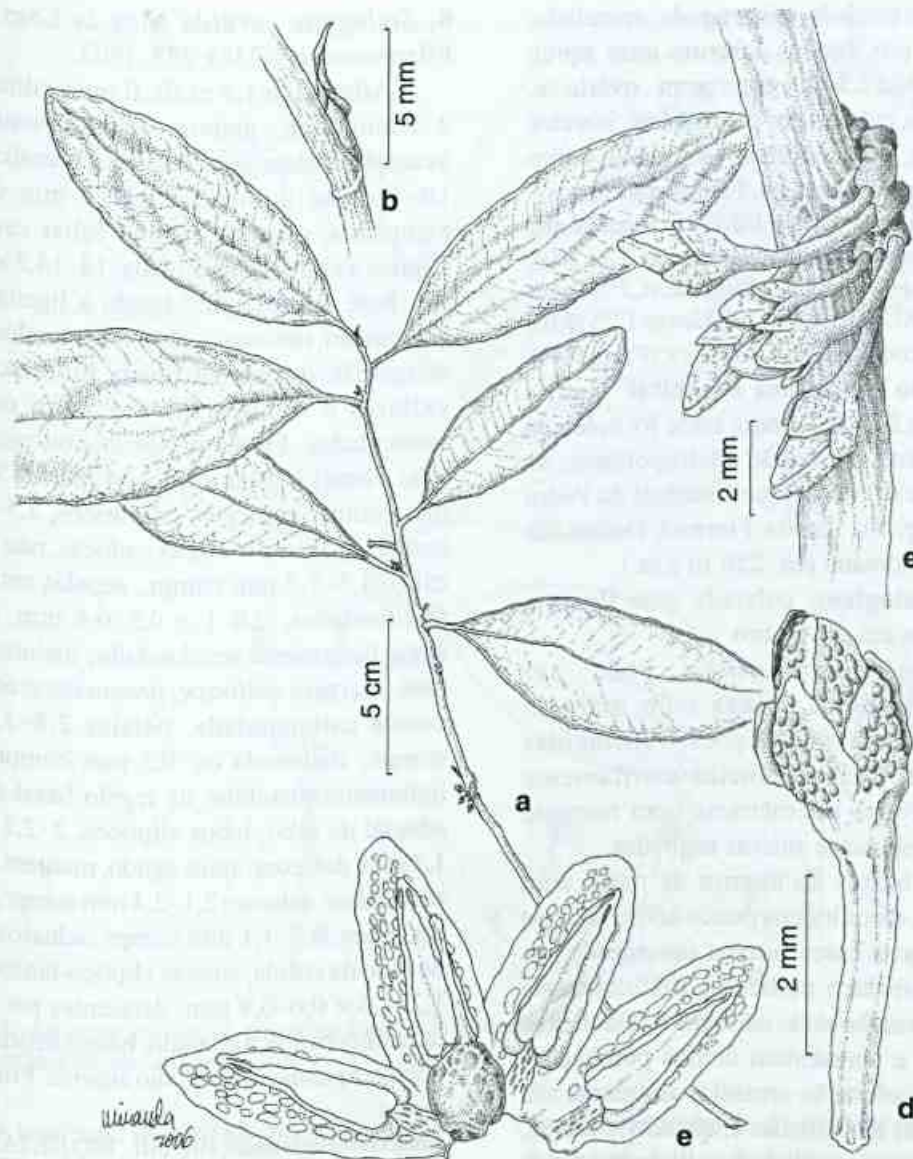


Figura 6 – *Stylogyne sellowiana* – a. ramo com flores; b. gema terminal; c. inflorescência; d. botão floral; e. flor bissexual. (Carrizo 136)

Pecíolos canaliculados, 9–12 mm compr., 1,1–1,3 mm diâm., glabros; lâmina foliar cartácea, elíptico-oblonga a elíptico-obovada, 14,5–15,7 × 4,5–5 cm, base aguda à arredondada, ápice agudo, nervação campto-broquidódroma, margem serrilhada. Inflorescências axilares, corimbosas, 2–2,5 cm compr., bipenadas ou tripenadas. Flores estaminadas não vistas. Flores bissexuais 4-meras, 3–4 mm compr., pedicelos 3,7–4,9 mm compr., com pontuações alaranjadas, glabros; bractéolas caducas; cálice 1,5–1,7 mm compr., com pontuações alaranjadas, cilíndricas

e conspicuas, sépalas coriáceas, ovadas, 1–1,4 × 1–1,2 mm., eretas, margem irregular, hialina; corola campanulada, pétalas 3,2–3,5 mm compr., fusionada ca. 0,7 mm compr., lobos elípticos, 2,5–2,8 × 1,8–2,1 mm, assimétricos, deflexos, com pontuações elípticas e cilíndricas alaranjadas e proeminentes, ápice agudo, margem ligeiramente irregular, hialina; estames 1,8–2,2 mm compr., filetes ligulados, 0,5–0,7 mm compr., adnatos à base do tubo da corola, base alargada, com diminutas pontuações cilíndricas alaranjadas, anteras lanceoladas, 2,1–2,5 × 0,5–

0,8 mm, base cordada, ápice agudo, apiculado, deiscentes por fendas laterais com ápice dilatado; pistilo 2,5–2,8 mm compr., ovário ca. 1,1 × 0,7 mm, coberto por pontuações, 5 óvulos unisseriados, estilete cilíndrico, 1,0–1,4 mm compr., estigma truncado. Frutos não vistos.

Material selecionado: RIO DE JANEIRO: Rio de Janeiro, Parque Estadual da Pedra Branca, Grumari, 7.XI.2004, bot. e fl., T. T. Carrizo 136 (RB); 19.III.2006, st., T. T. Carrizo 480 (RB); 24.XI.2007, fl. e fr., T. T. Carrizo 1225 (RB); localidade desconhecida, fl., F. Sellow s.n. (F. neg. 4844).

Distribuição geográfica e habitat: restrita ao estado do Rio de Janeiro, onde foi coletada exclusivamente na região Metropolitana, na extremidade sul do Parque Estadual da Pedra Branca (Fig. 8). Habita Floresta Ombrófila Densa Submontana (ca. 250 m s.m.).

Dados fenológicos: coletada com flores e frutos jovens em novembro.

Stylogyne sellowiana pode ser reconhecida pelas folhas com margem serrilhada, com pontuações translúcidas abundantes, inflorescências estritamente axilares, pétalas assimétricas com margem hialina e irregular, e anteras sagitadas.

São arbustos de interior de mata, com caules lisos, dicotômicos pouco acima da base e apresentam a casca interna esverdeada. As flores apresentam pedicelos distintamente vináceos e corola alva; os lobos são deflexos a revolutos e apresentam densas pontuações lineares de coloração amarela; as anteras são distintamente lanceoladas e, quando maduras, apresentam o ápice dilatado e liberam grande quantidade de grãos de pólen, que ficam dispostos sobre as pétalas.

Os indivíduos não apresentam padrão de distribuição agregado como observado em outras espécies, mas também ocorrem em encosta voltada à vertente sul, de maior umidade. Essas coletas representam os primeiros registros da espécie em coleções do Brasil. O tipo que embasou a única descrição existente para a espécie (Mez 1902), apresenta flores bissexuais. Desta forma, as flores bissexuais são descritas pela primeira vez. Ilustração inédita.

8. *Stylogyne sordida* Mez in Engl., Das Pflanzenreich 4(236): 277. 1902. Fig. 7

Arbusto ca. 1,5 m alt. Ramos cilíndricos, 2–3 mm diâm., glabros, coberto pontuações inconspícuas alaranjadas. Pecíolos subcanaliculados, 10–16 mm compr., 1,9–2,1 mm diâm., atenuados, glabros; lâmina foliar cartácea, elíptica a elíptico-lanceolada, 13–14,2 × 5–5,5 cm, base aguda, ápice agudo a ligeiramente acuminado, nervação campto-broquidódroma, margem levemente serrilhada. Inflorescências axilares e ramifloras, 1–1,5 cm compr., fasciculadas. Flores bissexuais ou pistiladas (não vistas) e estaminadas, 4-meras, 3,0–3,5 mm compr., pedicelos cilíndricos, 3,5–4 mm compr., glabros, brácteas caducas, não vistas; cálice 1,5–1,7 mm compr., sépalas cartáceas, arredondadas, 0,8–1 × 0,5–0,6 mm, eretas, ápice largamente arredondado, fusionadas na base, margem uniforme, levemente crenulada; corola campanulada, pétalas 2,8–3,3 mm compr., fusionada ca. 0,5 mm compr., com indumento glandular na região basal da face adaxial do tubo, lobos elípticos, 2–2,2 × 1,2–1,4 mm, deflexos, ápice agudo, margem inteira, não hialina; estames 2,1–2,4 mm compr., filetes ligulados, 0,9–1,1 mm compr., adnatos à base do tubo da corola, anteras elíptico-lanceoladas, 1,2–1,6 × 0,6–0,9 mm, deiscentes por fendas laterais com ápice dilatado, base cordada, ápice obtuso, apiculado, pistilódio ausente. Frutos não vistos.

Material selecionado: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Teresópolis, Serra dos Órgãos, 9.XI.1973, fl., D. Araiço 534 & A.L. Peixoto 280 (RB); localidade desconhecida, s.d., fl., F. Sellow s.n. (F. Neg. 4846).

Distribuição geográfica e habitat: exclusiva do estado do Rio de Janeiro. Ocorre na região Serrana Central, no município de Teresópolis (Fig. 8), em Floresta Ombrófila Densa Submontana (ca. 400 m s.m.).

Dados fenológicos: coletada com flores em novembro.

Stylogyne sordida pode ser diferenciada das demais espécies de *Stylogyne* do estado do Rio de Janeiro pelas inflorescências fasciculadas e flores com pétalas simétricas não pontuadas.

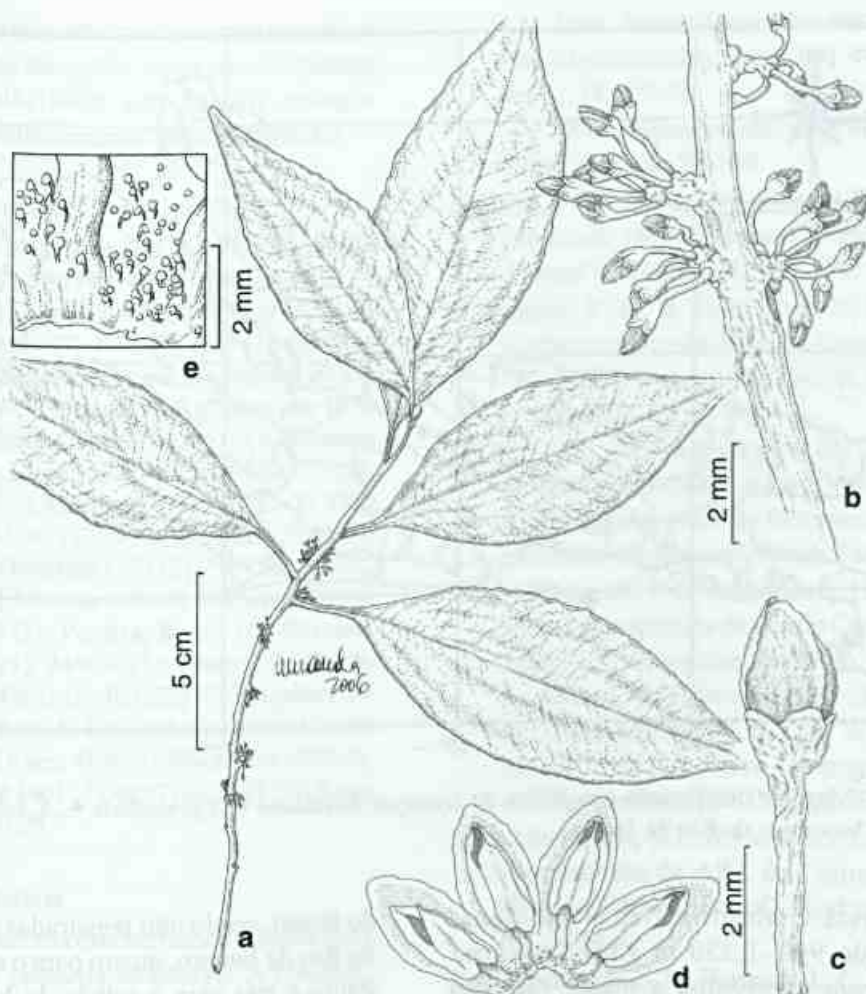


Figura 7 – *Stylogyne sordida* – a. ramo com flores; b. inflorescência; c. botão floral; d. flor estaminada; e. detalhe da face interna da base do tubo da corola (Araújo 534).

O espécime depositado no herbário RB representa o único registro da espécie em coleção no Brasil, e apresenta flores estaminadas, assim como os exemplares descritos na obra original (Mez 1902). Ilustração inédita.

CONCLUSÃO

Das oito espécies de *Stylogyne* ocorrentes no estado do Rio de Janeiro, quatro são exclusivamente fluminenses (*S. depauperata*, *S. Ihotskiana*, *S. sellowiana* e *S. sordida*). A região Serrana Central apresentou a maior diversidade de espécies (7 spp.), seguido das regiões Metropolitana (5 spp.), Sul Fluminense (2 spp.) e Região dos Lagos, com uma espécie. A Serra do Mar se destaca como

importante centro de diversidade para *Stylogyne* no estado do Rio de Janeiro, especialmente os contrafortes da Serra dos Órgãos e do Maciço do Tinguá. Nenhum táxon foi registrado para o Norte Fluminense e Serra da Mantiqueira, embora as características fisionômicas destas regiões pareçam propícias às espécies do gênero.

Os representantes de *Stylogyne* predominam no estrato arbustivo, geralmente em ambientes sombreados, e quando não próximos a cursos de água, ocupam áreas úmidas ou nebulosas. As espécies predominam em Floresta Ombrófila Densa Submontana, em elevações de 60–400 m s.m., preferencialmente na faixa altimétrica de 200–290 m s.m. Apenas *Stylogyne leptantha* e *S. pauciflora* foram encontradas exclusivamente

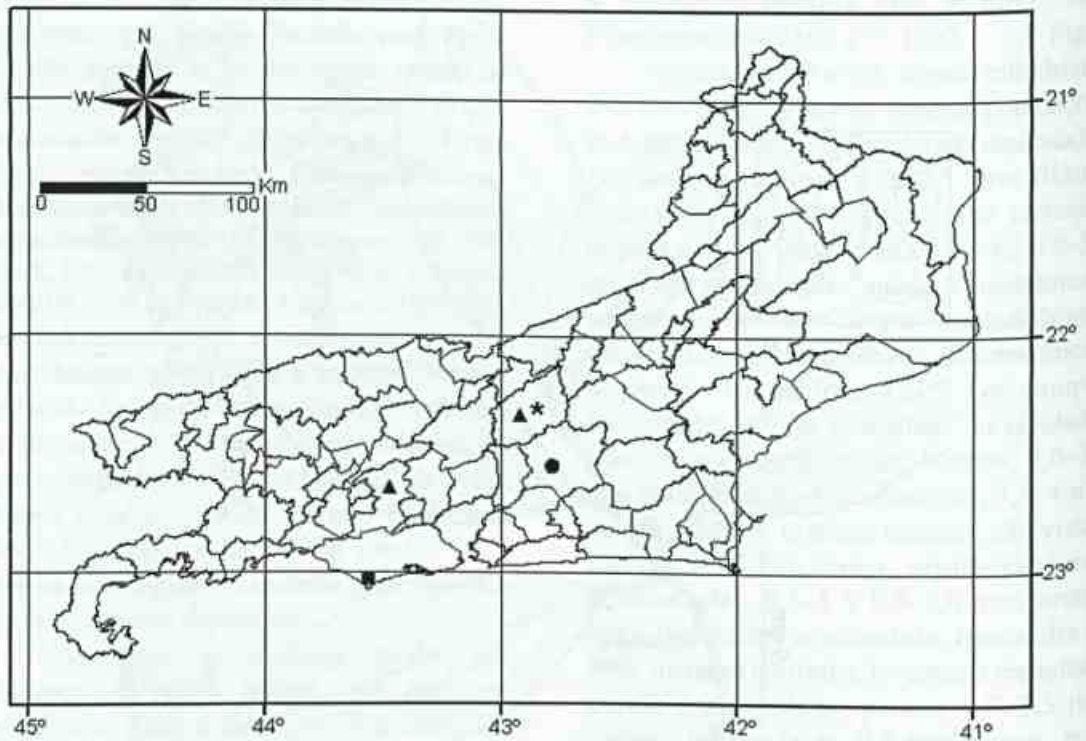


Figura 8 – Mapa de distribuição geográfica de *Stylogyne lhotzkiana* ●, *S. pauciflora* ▲, *S. sellowiana* ■ e *S. sordida* ★ no estado do Rio de Janeiro.

em Floresta Ombrófila Densa Montana, alcançando 900–1.250 m s.m. *Stylogyne depauperata* apresentou a maior variação altitudinal dentre as espécies do estado do Rio de Janeiro (10–400 m s.m.), sendo também a única a ocorrer em Restinga. Nenhuma espécie foi encontrada em campos de altitude. O habitat e altitude registrados para os representantes de *Stylogyne* no estado do Rio de Janeiro são semelhantes aos sinalizados para os táxons da América Central (Ricketson & Pipoly 1997, 2003) e na América do Sul (Pipoly 1991, 1999; Pipoly & Ricketson 1999, 2000), e reforçam a ocorrência preferencial dos representantes do gênero em Florestas Pluviais.

Com base neste levantamento, e em inventários e listas de espécies realizadas para Myrsinaceae nos estados de São Paulo (Bernacci & Jung-Mendaçolli 2000; Jung-Mendaçolli *et al.* 2005) e Minas Gerais (Oliveira-Filho 2006), *Stylogyne* está representado por 10 espécies na região sudeste

do Brasil, sendo oito registradas para o estado do Rio de Janeiro, quatro para o estado de São Paulo e três para o estado de Minas Gerais. Apenas *S. ambigua* (Mart.) Mez e *S. warmingii* Mez, que ocorrem nos estados de Minas Gerais e São Paulo, não foram encontradas no estado do Rio de Janeiro. Nenhuma espécie do gênero foi registrada, até o momento, para o Espírito Santo, mas novas ocorrências podem ser esperadas para este estado.

Por suas flores bissexuais e unissexuais, estivação contorta do cálice e da corola, estames livres entre si e ovário pauciovulado, com óvulos unisseriados, as espécies do estado do Rio de Janeiro se enquadram na circunscrição de *Stylogyne*, apesar do posicionamento de Bernacci & Jung-Mendaçolli (2000) e Jung-Mendaçolli *et al.* (2005). Dois grupos de táxons foram reconhecidos com base na morfologia: o primeiro de inflorescências paniculadas, flores pentâmeras e anteras rimosas; o segundo de inflorescências corimbosas a fasciculadas,

flores tetrâmeras e anteras deiscantes por rimas curtas de ápice alargado. Estas características talvez possibilitem um futuro arranjo taxonômico infragenerico para as espécies.

LISTA DE EXSICATAS

Almeida, A.L. 10 (3); Almeida, J. 1377 (3); Araújo 534 (8), 9320 (2); Barros 1161 (6); Botelho 49 (2); Braga 2693 (3) Carrizo 744 (4); 450, 451, 452, 453, 454 (6), 136 (7), 480 (7), 1006 (2), 1225 (7); Castelar 19 (1), 10 (3); Coelho 658 (1), 652 (3); Cordeiro 2360 (1); Duarte 294 (3); Duarte 96 (3); Giordano 1279 (2), 2026 (3); Glaziou 4073 (2), 15185 (3); Kuhlmann RB152817 (3); Lima 1547 (6); Lira-Neto 671 (2); Lhotsky F7479 (5); Marquete 672 (2), 2982 (2), 2990 (2); Martinelli 10431 (3), 9311 (6); Maas 3248 (3); Neto. 671 (3); Occhioni 6871 (2); 705 (3); 248 (2), 249 (3), 6704 (4), 6352 (4), 5950 (4), 6502 (4); 6294 (4); Oliveira 1.048 (3); Pereira, E. 181 (6); Pereira, F.M.B. 17/74 (4), 24/039 (5); Pessoal do Horto Florestal RB 152815 (2), RB152817 (3); Quinet 24/37 (3); Seele 576 (6), 577 (6), 588 (6); Sellow 472 (6), F.neg. 4844 (7), F.neg. 4846 (8); Silva Neto 1507 (3); 1556 (6); Sucre 4461 (2), 4697 (2), 3571 (3); Rego 896 (2); Sá 1360 (2).

AGRADECIMENTOS

Aos curadores dos herbários citados pela facilitação de consulta ao acervo. À CAPES, pela concessão da bolsa de estudos da primeira autora, e ao Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro pelo suporte logístico. A Ricardo Woods de Lacerda e Marcelo D. M. Vianna Filho pelas sugestões e correções de uma versão preliminar do manuscrito, e aos revisores *ad hoc* pela revisão e sugestões do texto final. A Cláudia de Miranda e Jade Mascarenhas pela confecção das ilustrações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bernacci, L. C. & Jung-Mendaçoli, S. 2000. Considerações taxonômicas e novas combinações em *Ardisia* Sw. (Myrsinaceae) do Sudeste do Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 14(3): 243-249.
- De Candolle, A. 1837. A review of the Natural Order Myrsineae. *Transact. Linn. Soc. Lond.* 12: 95-138.
- _____. 1841. Second mémoire sur la famille des Myrsinacées, *Ann. Sci. Nat., Bot., ser. 2*, 16: 65-97.
- _____. 1844. Myrsinaceae. In: Candolle, A. *Prodr. Syst.* 8: 75-140.
- Heenan, P. B. 2000. Dioecism in *Elingamita johnsonii* (Myrsinaceae). *New Zealand Journal of Botany* 38: 569-574.
- Holmgren, P. K. & Holmgren, N. H. Index Herbariorum on the Internet. Disponível em <<http://www.nybg.org/bsci/ih.ih.html>>. (Acesso em: 01/08/2006).
- IBGE. 1992. Manual técnico da vegetação brasileira. Manuais técnicos em geociências. N. 1. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro 92p.
- Jung-Mendaçoli, S. L. & Bernacci, L. C. 1997. Flora fanerogâmica da ilha do Cardoso (SP, Brasil): Myrsinaceae. In: Melo, M. M. R. F.; Barros, F.; Chiea, S. A. C.; Kirizawa, M.; Jung-Mendaçoli, S. L. & Wanderley, M. G. L. (eds.). *Flora fanerogâmica da ilha do Cardoso*. São Paulo 5: 81-98.
- Jung-Mendaçoli, S. L. & Bernacci, L. C. 2001. Myrsinaceae da APA do Cairuçu, Parati (Rio de Janeiro, Brasil). *Rodriguésia* 52 (81): 49-64.
- Jung-Mendaçoli, S. L.; Bernacci, L. C. & Freitas, M. F. 2005. Myrsinaceae. In: Wanderley, M. G. L.; Shepherd, G. J.; Melhem, T. S. & Giulietti, A. M. (eds.). *Flora fanerogâmica do estado de São Paulo* 4: 279-300.
- Kurtz, B. C. & Araújo, D. S. D. 2000. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de Mata Atlântica na Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia* 51(78/115): 69-112.
- Lopes, R. C. 1999. Ebenaceae Vent. do estado do Rio de Janeiro. *Rodriguésia* 50(76/77): 85-107.
- Lundell, C. L. 1971. Flora of Panama, Part. VIII. Family 150. Myrsinaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 58: 285-353.
- Mayer, S. S. & Charlesworth, D. 1991. Cryptic dioecy in flowering plants. *Trends in Ecology and Evolution* 6: 320-325.

- Mez, C. 1902. Myrsinaceae. In: Engler, H. G. A. Das Pflanzenreich. Berlin, Wilhelm Engelmann, 9 (IV, 236): 1-437.
- Miquel, F. A. G. 1856. Myrsineae. In: Martius, C. F. P. von; Eichler, A. G. & Urban, I. Flora brasiliensis. Munchen, Wien, Leipzig, 10: 269-338.
- Oliveira-Filho, A. T. 2006. Catálogo das Árvores de Minas Gerais: mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais. Lavras: Editora UFLA. 423 p.
- Pipoly III, J. J. 1989. Notas sobre el género *Stylogyne* A.DC. (Myrsinaceae). *Ernstia* 53: 1-9.
- _____. 1991. *Stylogyne rodriguesiana* (Myrsinaceae) A new androdioecious species from Amazonia. *Novon* 1: 202-203.
- _____. 1999. Two new species of Myrsinaceae from French Guiana. *Brittonia* 51(2): 128-133.
- _____. & Ricketson, J. M. 1999. Novelties in the Myrsinaceae from the Venezuelan Guyana. *Sida* 18(4): 1167-1174.
- _____. & Ricketson, J. M. 2000. *Stylogyne aguarunana* (Myrsinaceae) a new species from Amazonas, Peru. *Sida* 19(2): 269-273.
- Radford, A. E.; Dickinson, W. C.; Massey, J. R. & Bell C.R. 1974. *Vascular plant systematics*. Harper & Row, New York, 891p.
- Ribeiro, J. E. L. S.; Hopkins, M. J. G.; Vicentini, A.; Sothers, C. A.; Costa, M. A. S.; Brito, J. M.; Souza, M.A.D.; Martins, L. H. P.; Lohmann, L. G.; Assunção, P. A. C. L.; Pereira, E. C.; Silva, C. F.; Mesquita, M. R. & Procópio, L. C. 1999. Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central. Manaus, INPA, 816p.
- Ricketson, J. M. & Pipoly III, J. J. 1997. Nomenclatural notes and synopsis of Mesoamerican *Stylogyne* (Myrsinaceae). *Sida* 17(3): 591-597.
- _____. & Pipoly III, J. J. 2003. A new species of *Stylogyne* (Myrsinaceae) from Darién, Panamá. *Sida* 20(3): 919-922.
- Ståhl, B. 1996. The relationships of *Herbedenia bahamensis* and *H. penduliflora* (Myrsinaceae). *Botanical Journal of Linnean Society* 122: 315-333.

MUSGOS (BRYOPHYTA) DA MICRORREGIÃO DO SALGADO PARAENSE E SUA UTILIZAÇÃO COMO POSSÍVEIS INDICADORES DE AMBIENTES PERTURBADOS¹

Rita de Cássia Pereira dos Santos^{2,3} & Regina Célia Lobato Lisboa²

RESUMO

(Musgos (Bryophyta) da microrregião do Salgado Paraense e sua utilização como possíveis indicadores de ambientes perturbados) Foi realizado um estudo dos musgos ocorrentes em diferentes ecossistemas da microrregião do Salgado Paraense, visando determinar a riqueza, registrar os tipos de ecossistemas e substratos de ocorrência das espécies, identificar algumas destas como indicadores de ambientes perturbados e ampliar o conhecimento da brioflora do estado do Pará. Foram registradas 38 espécies de musgos, distribuídas em 21 gêneros e 11 famílias. A riqueza de espécies foi relativamente baixa, levando-se em consideração a grande quantidade de amostras analisadas (558). *Calymperes afzelii*, *C. erosum*, *C. lonchophyllum*, *C. palisotii*, *Octoblepharum albidum* var. *albidum*, *O. pulvinatum*, *Sematophyllum subsimplex*, *Splachnobryum obtusum* e *Taxithelium planum* foram as que apresentaram melhor adaptação a condições adversas. Sugere-se que estas espécies podem ser potencialmente utilizadas como indicadoras de ambientes perturbados. Entretanto, todas as espécies ocorrentes nos oito municípios desta microrregião estão adaptadas a um complexo de fatores ambientais e encontram as condições necessárias e favoráveis à sua manutenção e reprodução.

Palavras-chave: briófitas, brioflora, Pará, ecossistemas, riqueza de espécies.

ABSTRACT

(Mosses (Bryophyta) of the micro-region of Salgado Paraense and its use as possible indicators of disturbed environment) A study of the mosses in different ecosystems of the micro-region of the Salgado Paraense, northeastern State of Pará, was carried out. This study aimed to determine species richness, the ecosystem types and the substrates of occurrence of the species, as well as to identify species as indicators of disturbed environments and to increase the knowledge of the bryoflora of Pará. This inventory recorded 38 moss species, distributed in 21 genera and 11 families. The species richness was relatively low, considering the large number of examined specimens (558). *Calymperes afzelii*, *C. erosum*, *C. lonchophyllum*, *C. palisotii*, *Octoblepharum albidum* var. *albidum*, *O. pulvinatum*, *Sematophyllum subsimplex*, *Splachnobryum obtusum* and *Taxithelium planum* were better adapted to adverse conditions. Potentially, these species could be used as indicators of disturbed environments. However, all the species collected in the eight municipalities are adapted to a combination of environmental factors and find the necessary and favorable conditions for their maintenance and reproduction.

Key words: Bryophytes, Bryoflora, ecosystems, Pará, species richness.

INTRODUÇÃO

As briófitas constituem o segundo maior grupo de plantas terrestres, depois das angiospermas (Buck & Goffinet 2000). Pertencem a um grupo monofilético de três divisões de plantas criptogâmicas (Marchantiophyta, Anthocerotophyta e Bryophyta) consideradas as mais simples no Reino Plantae devido à ausência de sistema vascular e cutícula epidérmica, dentre outros caracteres (Shaw & Goffinet 2000).

Estas plantas são importantes componentes da biomassa de muitos ecossistemas. Em alguns

hábitats, a camada de briófitas assimila e estoca muito mais carbono que todo o caule das árvores, liberando para a atmosfera grande quantidade de oxigênio; auxiliam também no controle da erosão do solo e assoreamento dos rios; são indicadoras da qualidade do solo, condições de PH e nível de água. Algumas espécies de musgos indicam a presença de cálcio ou nutrientes na água, outras são indicadoras paleoecológicas, bioindicadoras e/ou biomonitoras em estudos de poluição ambiental, bem como de certos minérios, pois concentram facilmente o cobre e o enxofre (Frahm & Kirchhoff 2002; Lisboa

Artigo recebido em 10/2007. Aceito para publicação em 04/2008.

¹Parte da dissertação de Mestrado da primeira Autora, apresentada a Coordenação de Botânica do MPEG.

²Museu Paraense Emilio Goeldi, Coordenação de Botânica.

³Autor para correspondência: Museu Paraense Emilio Goeldi, Coordenação de Botânica, Laboratório de Briologia, C.P. 399, 66040-170, Belém, PA, Brasil. rcsantos@museu-goeldi.br.

& Ilkiu-Borges 1995; Lisboa & Ilkiu-Borges F. 1996; Sergio & Bento-Pereira 1981; Zartman 2003). Rao (1982) estudou os efeitos e a relativa sensibilidade de várias espécies de briófitas para diferentes tipos de poluentes do ar, comprovando seu potencial como bioindicadores da poluição atmosférica. De acordo com Gradstein *et al.* (2001), as briófitas são sensíveis às mudanças da umidade ambiental e qualidade do ar e da água, constituindo-se assim, plantas indicadoras de pequenas transformações climáticas e das condições ambientais e, indiretamente, de distúrbios no ecossistema.

Até 100 anos atrás, a região nordeste do Pará possuía florestas altas de terra firme, matas de várzeas e igapós, campos e manguezais. Atualmente, pouco resta dessas matas originais, devido, principalmente, às atividades antrópicas, que têm contribuído para causar distúrbios significativos no meio ambiente, colocando em risco o ecossistema costeiro. A mesorregião do nordeste paraense possui uma paisagem inteiramente descaracterizada com mais de 90% da sua cobertura florestal original convertida em vegetação secundária (Wagner 1995). Salomão *et al.* (1996) apontam como principal característica desta região a formação de capoeiras novas e de baixo porte, ressaltando que restam hoje menos de 2% do um milhão de hectares de floresta densa do século passado.

Os trabalhos de coletas de briófitas nesta região iniciaram em 1994 e finalizaram em 2006. Até o presente, existia apenas um único trabalho publicado para essa área (Santos & Lisboa 2003) resultado de um inventário dos musgos que ocorrem em diferentes tipos de vegetação de alguns municípios da Zona Bragantina, microrregião do Salgado e município de Viseu, todos localizados no nordeste paraense. Dentro desta visão é oportuna a realização deste trabalho, cujo objetivo é determinar a riqueza de espécies dos musgos da microrregião do Salgado, registrar os tipos de ecossistemas e substratos de ocorrência das espécies, identificar algumas destas espécies como possíveis indicadoras de ambientes perturbados e ampliar o conhecimento da Brioflora do estado do Pará.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A microrregião do Salgado Paraense faz parte da zona costeira e abrange uma área total de 5.812,70 km². De acordo com SEPOF (2005), os 11 municípios limítrofes com o Oceano Atlântico, que compõem a Zona Fisiográfica do Salgado são: Colares, Curuçá, Magalhães Barata, Maracanã, Marapanim, Salinópolis, São Caetano de Odivelas, São João da Ponta, São João de Pirabas, Terra Alta e Vigia (Fig. 1). Com exceção de Colares, São João da Ponta e Terra Alta, os demais oito municípios formam a área estudada neste trabalho. De acordo com a classificação de Köppen (Meteoropará 2005), esta área possui tipo climático Am, subtipo Am2. A precipitação pluviométrica média anual varia entre 2.500 mm e 3.000 mm, tipicamente tropical, caracterizada por duas nítidas estações anuais, uma chuvosa de janeiro a junho e outra menos chuvosa de julho a dezembro. Possui clima megatérmico, com médias anuais máximas entre 30° e 33°C, e mínimas entre 21° e 25°C (Marinho *et al.* 2004). Apresenta diferentes tipos de ambientes como campinas, campos, dunas, restingas, capoeiras, igapós, várzeas, manguezais e áreas remanescentes de florestas primárias de terra firme, todas pouco estudadas sob o ponto de vista botânico (Bastos *et al.* 2001).

Coleta e identificação

As coletas de briófitas ocorreram em novembro de 1994, abril de 1995 e outubro de 2005, totalizando 558 amostras. As amostras de briófitas foram coletadas em ecossistemas de mata aberta de terra firme, mata de várzea, mata de igapó, manguezais e capoeiras recentes. O método de coleta foi baseado em Lisboa (1993). As espécies foram classificadas de acordo com os tipos de substrato em que foram coletadas as amostras, segundo Robbins (1952): corticícola – troncos e ramos de árvores vivas; epixila – ramos e troncos caídos e em decomposição; rupícola – superfície rochosa; terrestre – superfície do solo ou litter. O sistema de classificação adotado neste trabalho é o proposto por Buck & Goffinet (2000), exceto o da família Leucobryaceae, adotando-se Vitt (1984). O material estudado foi incorporado no

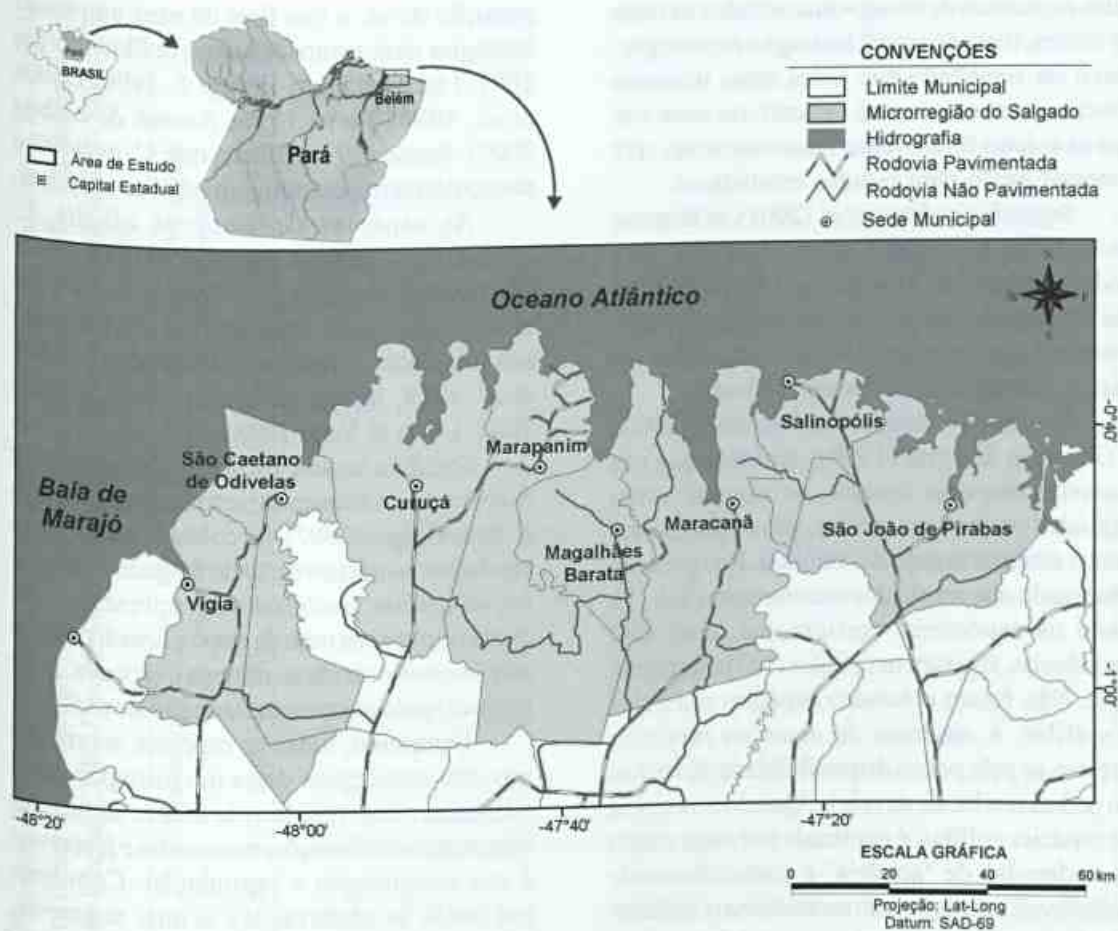


Figura 1 – Localização da microrregião do Salgado-PA, Brasil.

herbário do Museu Paraense Emílio Goeldi (MG), Pará.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As 38 espécies de musgos inventariadas na microrregião do Salgado Paraense correspondem a aproximadamente 33% do número de táxons de musgos que ocorrem no estado do Pará [cerca de 114 táxons de musgos citados por Yano (1981, 1989, 1995, 1996 e 2006)].

Dentre as 558 amostras analisadas, foram observadas 795 ocorrências de musgos nos oito municípios estudados. O número de ocorrências para cada espécie, ecossistema, substrato e município onde foram coletadas encontram-se relacionados na Tabela 1.

Semathophyllaceae, Calymperaceae e Leucobryaceae destacaram-se tanto em diversidade de espécies como em número de ocorrências.

A espécie mais freqüente foi *Sematophyllum subsimplex*, muito comum na região amazônica (Lisboa & Ilkiu-Borges 2007; Lisboa & Ilkiu-Borges, F. 1996; Lisboa & Maciel 1994; Lisboa & Nazaré 1997; Lisboa *et al.* 1999; Moraes & Lisboa 2006; Santos & Lisboa 2003; Souza & Lisboa 2005).

Sematophyllum subsimplex, foi coletada em 83,33% dos ecossistemas estudados e sobre a maioria dos substratos (tab. 1). Muito comum em madeiras em decomposição e base de árvores do sub-bosque em florestas de terra firme; também encontrada em ramos abaixo do dossel e em vegetação seca de cerrado (Florschütz-de Waard & Velling 1996).

A capoeira apresentou 31 espécies e 336 espécimes e a mata aberta de terra firme 25 e 296, respectivamente (Fig. 2). A riqueza de espécies e número de ocorrências nestes dois ecossistemas superaram a somatória das espécies

e dos espécimes de musgos encontrados na mata de várzea, mata de igapó, restinga e no mangue. Deve ser ressaltado que todos esses números funcionam apenas como indicativos, uma vez que as coletas foram feitas aleatoriamente, sem sistematização para estudos estatísticos.

Segundo Gradstein *et al.* (2001), as florestas secundárias com maior diversidade florística podem reter de 50–70% das espécies de briófitas das florestas não perturbadas, ressaltando, portanto, a importância da conservação destes ecossistemas para a sobrevivência dessas espécies.

Quanto aos substratos, Richards (1984) e Germano & Pôrto (1998), afirmam que nas florestas tropicais úmidas, os troncos vivos seguidos por troncos mortos, são os preferidos para o estabelecimento das briófitas. Isso pode ser observado nos resultados encontrados (Tab. 1), onde os espécimes corticócolos, com 682 ocorrências, superam os epíxilos (103) e terrestres (10). Não foram coletadas espécies rupícolas e epífilas. A ausência de espécies rupícolas explica-se pela pouca disponibilidade de rochas ou pedras nos locais de coleta. Quanto à ausência de espécies epífilas, é explicada por estas serem consideradas de 'sombra' e particularmente vulneráveis a distúrbios no ecossistema (Gradstein 1997), estando entre as primeiras briófitas a desaparecer quando a cobertura das florestas é aberta (Gradstein 1992; Pócs 1996). Scott (1982) ressalta ainda que, em vegetações abertas onde a insolação é intensa, as briófitas são encontradas preferencialmente colonizando casca ou tronco de árvores e arbustos e fendas das rochas, ou seja, em locais onde há alguma proteção contra uma rápida dessecação.

Por ser a microrregião do Salgado Paraense uma zona costeira com influência direta do Oceano Atlântico, alterada naturalmente em função das marés e dos ventos e também pela utilização humana, foram encontradas diversas espécies de musgos típicas de ambientes alterados. Dentre estas, *Calymperes afzelii*, *C. erosum*, *C. lonchophyllum*, *C. palisotii*, *Octoblepharum albidum* var. *albidum*, *O. albidum* var. *violascens*, *O. pulvinatum*, *S. subsimplex* e *Taxithelium planum*, são tolerantes a grandes intensidades de luz, altas temperaturas e

poluição do ar, o que lhes dá uma amplitude ecológica muito grande (Lisboa & Ilkiu-Borges 2001; Lisboa & Ilkiu-Borges F. 1996; Lisboa *et al.* 1998; Porto 1996; Santos & Lisboa 2003). Reese (1993) afirma que *C. palisotii* é particularmente comum em regiões costeiras.

As espécies *Calymperes afzelii*, *C. erosum* e *C. palisotii* apesar de não serem exclusivas de mangue, foram as únicas encontradas neste ecossistema, confirmando sua tolerância a ambientes litorâneos (Lisboa *et al.* 1999, Santos & Lisboa 2003, Visnadi 2004, Costa & Yano 1998).

Splachnobryum obtusum, comumente encontrada em ambientes perturbados por Lisboa & Ilkiu-Borges (1997), foi coletada nas mesmas condições na microrregião do Salgado Paraense. *Lepidopilum surinamense* apresentou-se exclusivamente na mata de igapó e *Sematophyllum subpinnatum* ocorreu na restinga e capoeira. Estas espécies apresentaram estreita amplitude ecológica.

Entretanto, todas as espécies ocorrentes nos oito municípios desta microrregião estão adaptadas a um complexo de fatores ambientais e encontram as condições necessárias e favoráveis à sua manutenção e reprodução. Com base em todas as observações acima, sugere-se, desta forma, que estas espécies podem ser potencialmente utilizadas como indicadoras de ambientes perturbados.

Estes resultados evidenciam a importância da preservação dos ecossistemas que restam nesta região e desse tipo de estudo para o melhor

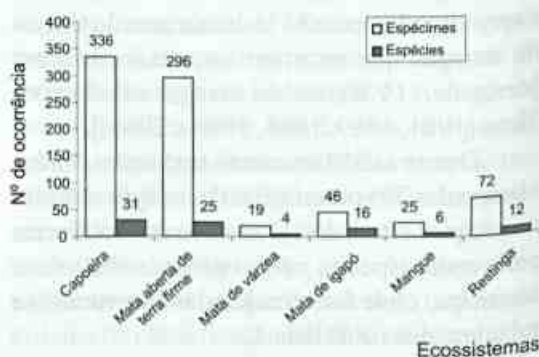


Figura 2 – Ocorrência de espécies e espécimes de musgos de acordo com os ecossistemas da microrregião do Salgado Paraense, Brasil.

Tabela 1 – Musgos dos municípios da microrregião do Salgado Paraense. N° Ocor. - número de ocorrência, F – epífita, C – corticícola, E – epixila, T – terrestre, R – rupícola, CA – capoeira, TF – mata aberta de terra firme, MA – mangue, MI – mata de igapó, RE – restinga, MV – mata de várzea; SAL - Salinópolis, SCO – São Caetano de Odivelas, SJP – São João de Pirabas, CUR - Curuçá, MAP - Marapanim, MAC - Maracanã, MBA – Magalhães Barata, VIG – Vigia.

Família / Espécie	N° Ocor.	Substrato					Ecossistema						Municípios da microrregião do Salgado Paraense									
		F	C	E	T	R	CA	TF	MA	MI	RE	MV	SAL	SCO	SJP	CUR	MAP	MAC	MBA	VIG		
Calymperaceae																						
<i>Calymperes afzelii</i> Sw.	11		9	2			6	2	1	1	1		3	1	1		4	2				
<i>Calymperes erosum</i> Müll. Hal.	59		51	8			39	14	1	4	1		21	5	16	1	3	4	6	3		
<i>Calymperes lonchophyllum</i> Schwägr.	32		32				1	26	1			4		6		11			11	4		
<i>Calymperes palisotii</i> Schwägr.	77		66	11			48	4	16		9		32	14		2	21	4	1	3		
<i>Calymperes pallidum</i> Mitt.	8		7	1			4	1		3			2			1	1	3	1			
<i>Calymperes platyloma</i> Mitt.	2		2					2						1		1						
<i>Syrrhopodon cryptocarpus</i> Dozy & Molk	6		6					3		1		2	2	1	1					2		
<i>Syrrhopodon incompletus</i> Schwägr.	6		5	1				2				4		3						3		
<i>Syrrhopodon ligulatus</i> Mont.	8		8				1	6				1	5			3						
<i>Syrrhopodon simmondsii</i> Steere	2		2					2						1		1						
Dicranaceae																						
<i>Campylopus surinamensis</i> Müll. Hal.	8		3		5		7	1					1			3	2	1		1		
<i>Dicranella hilariana</i> (Mont.) Mitt.	1				1		1										1					
Fissidentaceae																						
<i>Fissidens elegans</i> Brid.	2		2								2			1				1				
<i>Fissidens guianensis</i> Mont.	2		2				2							2								
Hypnaceae																						
<i>Chryso-hypnum diminutivum</i> (Hampe) W. R. Buck	5		5				5									4			1			
<i>Isopterygium subbrevisetum</i> (Hampe) Broth.	7		6	1			6	1					2			1			2	2		
<i>Isopterygium tenerum</i> (Sw.) Mitt.	2		2				2									1				1		
<i>Vesicularia vesicularis</i> (Schwägr.) Broth.	2		2				2												2			
Leucobryaceae																						
<i>Leucobryum martianum</i> (Hornsch.) Hampe ex Müll. Hal.	4		1	3			1			1		2							2	2		
<i>Ochrobryum gardneri</i> (Müll. Hal.) Mitt.	7		5	2			3	2				2			2	1		1	1	2		
<i>Ochrobryum subulatum</i> Hampe	2		2				2						2									

Família / Espécie	Nº Ocor.	Substrato					Ecossistema						Municípios da microrregião do Salgado Paraense								
		F	C	E	T	R	CA	TF	MA	MI	RE	MV	SAL	SCO	SJP	CUR	MAP	MAC	MBA	VIG	
<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw. var. <i>albidum</i>	59		50	7	2		35	14		1	8	1	22	4	7	6	3	12	1	4	
<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw. var. <i>violascens</i> Müll. Hal.	27		26	1			14	13					12	2	6	5				2	
<i>Octoblepharum cylindricum</i> Schimp. ex Mont.	13		12	1			5	5		3			2	4				7			
<i>Octoblepharum pulvinatum</i> (Dozy & Molk.) Mitt.	76		75	1			7	52		1		16	10	33		12	2	2	2	15	
Orthotrichaceae																					
<i>Groutiella tomentosa</i> (Hornsch.) Wijk & Margad.	4		4				2	2							3					1	
Pilotrichaceae																					
<i>Callicostella pallida</i> (Hornsch.) Angström	3		2	1			1			2					1				2		
<i>Lepidopilum surinamense</i> Müll. Hal.	1		1							1										1	
Sematophyllaceae																					
<i>Sematophyllum subpinnatum</i> (Brid.) E. Britton	2		1	1			1				1		1							1	
<i>Sematophyllum subsimplex</i> (Hedw.) Mitt.	278		232	45	1		114	108		21	5	30	84	41	36	18	7	39	24	29	
<i>Taxithelium planum</i> (Brid.) Mitt.	21		15	6			10	6		2		3		1	3	5	3	1	5	3	
<i>Trichosteleum intricatum</i> (Thér.) J. Florsch.	14		13	1				10	1	1		2	5	5		1			1	2	
<i>Trichosteleum papillosum</i> (Hornsch.) A. Jaeger	13		12	1			6	5		2			9	1		1	1	1			
<i>Trichosteleum subdemissum</i> (Schimp. ex Besch.) A. Jaeger	6		5	1			5			1			2				3		1		
Splachnobryaceae																					
<i>Splachnobryum obtusum</i> (Brid.) Müll. Hal.	1				1		1									1					
Stereophyllaceae																					
<i>Entodontopsis leucostega</i> (Brid.) W.R. Buck & Ireland	1			1			1						1								
<i>Pilosium chlorophyllum</i> (Hornsch.) Müll. Hal.	21		14	7			3	12				6	3	9		2	3	1		3	
Thuidiaceae																					
<i>Pelekium scabrosulum</i> (Mitt.) Touw	2		2				1	1								1	1				
Total	795		682	103	10		336	296	19	46	25	73	221	135	72	80	61	79	64	82	

conhecimento da brioflora do Pará, alertando para o perigo do desaparecimento de espécies com a destruição das florestas primárias.

AGRADECIMENTOS

À Dra. Anna Luíza Ilkiu-Borges pela tradução do resumo para o inglês; ao Marcelo Thales pela confecção do mapa da microrregião do Salgado Paraense e ao CNPq pela concessão da bolsa de mestrado à primeira autora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bastos, M. N. C.; Santos, J. U. M.; Amaral, D. D. & Neto, S. V. C. 2001. Alterações ambientais na vegetação litorânea do nordeste do Pará. *In*: Prost, M. T.; Mendes, A. C. (ed.). *Ecosistemas costeiros: impactos e gestão ambiental*. MPEG, Belém. Pp. 28-38.
- Buck, W. R. & Goffinet, B. 2000. Morphology and classification of mosses. *In*: Shaw, A. J. & Goffinet, B. (eds.). *Bryophyte biology*. Vol. 3. University Press, Cambridge. Pp. 71-123.
- Costa, D. P. & Yano, O. 1998. Briófitas da Restinga de Macaé, Rio de Janeiro, Brasil. *Hoehnea* 25(2): 99-119.
- Frahm, J.-P. & Kirchner, K. 2002. Antifeeding effects of bryophyte extracts from *Neckera crispa* and *Porella obtusata* against the slug *Arion lusitanicus*. *Cryptogamie, Bryologie* 23(3): 271-275.
- Germano, S. R. & Pôrto, K. C. 1998. Briófitas epíxilas de uma área remanescente de Floresta Atlântica (Timbaúba-PE, Brasil). *Acta Botanica Brasilica* 3(1): 53-66.
- Gradstein, S. R. 1992. The vanishing tropical rain forest. As environment for bryophytes and lichens. *In*: Bates, J. W.; Farmer, A. M. (ed.). *Bryophytes and lichens in a changing environment*. Clarendon Press, Oxford. Pp. 234-258.
- _____. 1997. The taxonomic diversity of Epiphyllous Bryophytes. *Abstracta Botanica* 21 (1): 15-19.
- _____; Churchill, S. P. & Salazar-Allen, N. 2001. Guide to the bryophytes of tropical America. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 86: 1-577.
- Lisboa, R. C. L. 1993. Musgos acrocárpicos do estado de Rondônia. *Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém*, 272p.
- _____ & Ilkiu-Borges, A. L. 1995. Diversidade das Briófitas de Belém (PA) e seu potencial como indicadoras de poluição urbana. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica* 11(2): 199-225.
- _____ & Ilkiu-Borges, A. L. 1997. A família Splachnobryaceae (Bryophyta) no estado do Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica* 13(2): 103-111.
- _____ & Ilkiu-Borges, A. L. 2001. Briófitas de São Luís do Tapajós, município de Itaituba, com novas adições para o estado do Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica* 17(1): 75-91.
- _____ & Ilkiu-Borges, A. L. 2007. Uma nova avaliação da brioflora da Reserva do Mocambo, Belém (PA) *In*: Gomes, J. I. (org.). *Mocambo: diversidade e dinâmica biológica da Área de Pesquisa Ecológica do Guamá (APEG)*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém. Pp. 149-174.
- _____ & Ilkiu-Borges, F. 1996. Briófitas da Serra dos Carajás e sua possível utilização como indicadoras de metais. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica* 12(2): 161-181.
- _____; Lima, M. J. L. & Maciel, U. N. 1999. Musgos da Ilha de Marajó-II- Anajás Pará, Brasil. *Acta Amazonica* 29(2): 201-206.
- _____ & Maciel, U. N. 1994. Musgos da Ilha de Marajó-I-Afuá, Pará. *Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica* 10(1): 43-56.
- _____; Muniz, A. C. M. & Maciel, U. N. 1998. Musgos da Ilha de Marajó-III-Chaves (Pará). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica* 14(2): 117-125.
- _____ & Nazaré, J. M. M. de. 1997. A flora briológica. *In*: Lisboa, P. L. B. (org.). *Caxiuanã*. Vol. 4. CNPq/MPEG, Belém. Pp. 223-235.
- Marinho, R. S.; Ferreira, A. L. O.; Costa, B. M. N. & Barbosa, E. J. S. 2004. Aspectos geográficos da zona costeira paraense: o caso do município de Salinópolis. *VI CNBG. UERJ*. Disponível

- em <http://www.igeo.uerj.br/VICBG2004/Eixo2/E2_112.htm>. Acesso em: 1/XI/2005.
- Meteoropará, Classificação Climática do Pará (Método de Köppen). Disponível em: <<http://www.meteoropara.hpg.ig.com.br/matdidatico/classificacao.htm>>. Acessado em: 29 de outubro de 2005. 29/X/2005.
- Moraes, E. N. R. & Lisboa, R. C. L. 2006. Inventário dos musgos (Bryophyta) da Serra dos Carajás, estado do Pará. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Ciências Naturais 2(1): 39-68.
- Pócs, T. 1996. Epiphyllous liverworts diversity at worldwide level and its threat and conservation. Anales Instituto Biologia Universidade Nacional Autónoma México, Série Botânica 67(1): 109-127.
- Pôrto, K. C. 1996. Briófitas. In: Sampaio, E. V. S. B.; Mayo, S. J. & Barbosa, M. R. V. (eds.). Pesquisa botânica nordestina: progresso e perspectivas. Sociedade Botânica do Brasil/Seção Regional de Pernambuco, Recife. Pp. 97-109.
- Rao, D. N. 1982. Bryophyte ecology. In: Smith, A. G. E. (ed.). Responses of bryophytes to air pollution. New York. Pp. 445-472.
- Reese, W. D. 1993. Calymperaceae. Flora Neotropica Monograph 58: 1-102.
- Richards, P. W. 1984. The Ecology of Tropical Forest Bryophytes. In: Schuster, R. M. New Manual of Bryology, Nichinan: The Hattori Botanical Laboratory 2: 1233-1269.
- Robbins, R. G. 1952. Bryophyta ecology of a dune area in New Zealand. Vegetation, Acta Geobotanica 4: 1-131.
- Salomão, R. de P.; Nepstad, D. C. & Vieira, I. C. G. 1996. Como a biomassa de florestas tropicais influi no efeito estufa? Ciência Hoje 21(123): 38-47.
- Santos, R. C. P. & Lisboa, R. C. L. 2003. Musgos (Bryophyta) do nordeste paraense, Brasil – 1. Zona Bragantina, microrregião do Salgado e município de Viseu. Acta Amazonica 33(3): 415-422.
- Scott, G. A. M. 1982. Desert Bryophytes. In: Smith, A. J. E. (ed.). Bryophyte Ecology. Chapman & Hall, London. Pp. 105-122.
- SEPOF – Secretaria Executiva de Estado de Planejamento, Orçamento e Finanças. 2005. Estatística Municipal – microrregião do Salgado. Governo do Estado do Pará, Belém. Disponível em: <<http://www.sepof.pa.gov.br/microrregiao.cfm#salgado>> Acesso em: 14/I/2006.
- Sergio, C. & Bento-Pereira, F. 1981. Líquenes e briófitos como bioindicadores da poluição atmosférica. Boletim da Sociedade Broteriana, Ser. 2, 54: 291-303.
- Shaw, A. J. & Goffinet, B. (eds.). 2000. Bryophyte biology. Cambridge University Press. Cambridge, 476p.
- Souza A. P. S. & Lisboa R. C. L. 2005. Musgos (Bryophyta) na ilha Trambioca, Barcarena, PA. Acta Botanica Brasilica 19(3): 487-492.
- Visnadi, S. R. 2004. Briófitas de praias do estado de São Paulo, Brasil. Acta Botânica Brasilica 18(1): 91-97.
- Vitt, D. H. 1984. Classification of the Bryopsida. In: Shuster, R. W. (ed.). New manual of bryology. Nichinan. The Journal Hattori Botanical Laboratory 2: 696-759.
- Wagner, D. K. 1995. Mesos e microrregiões formam um grande estado. Nosso Pará 2: 12-13.
- Yano, O. 1981. A checklist of Brazilian mosses. The Journal Hattori Botanical Laboratory 50: 279-456.
- _____. 1989. An additional checklist of Brazilian Bryophytes. Journal Hattori Botanical Laboratory 66: 371-434.
- _____. 1995. A new additional checklist of Brazilian Bryophytes. The Journal Hattori Botanical Laboratory 78: 137-182.
- _____. 1996. A checklist of Brazilian Bryophytes. Boletim do Instituto de Botânica 10: 47-232.
- _____. 2006. Novas adições ao catálogo de briófitas brasileiras. Boletim do Instituto de Botânica 17: 1-42.
- Zartman, C. E. 2003. Habitat fragmentation impacts on epiphyllous bryophyte communities in central amazonia. Ecology 84(4): 948-954.

ASPECTOS ANATÔMICOS DE ESPÉCIES SIMPÁTRIDAS DE *MANDEVILLA* (APOCYNACEAE) OCORRENTES EM INSELBERGUES DE PERNAMBUCO – BRASIL¹

Shirley Martins^{2,3} & Marccus Alves³

RESUMO

(Aspectos anatômicos de espécies simpátridas de *Mandevilla* (Apocynaceae) ocorrentes em inselbergues de Pernambuco – Brasil) Foram estudadas três espécies simpátridas de *Mandevilla* buscando enriquecer o conhecimento da biota dos inselbergues e identificar estruturas anatômicas possivelmente relacionadas com o ambiente heliófilo. Em seção transversal caulinar e vista paradérmica são comuns aos táxons estudados os seguintes aspectos: epiderme unisseriada; estômatos paracíticos; tricomas tectores simples; hipoderme unisseriada com compostos fenólicos e sistema vascular bicollateral. A medula é ampla em *M. dardanoi* e reduzida nas demais. Em seção transversal e vista paradérmica foliar as espécies apresentam epiderme unisseriada; cutícula estriada; estômatos paracíticos, unidade vascular central bicollateral e mesofilo dorsiventral. *Mandevilla scabra* é anfihipostomática e as demais hipostomáticas. O colênquima angular ocorre na região da nervura central em ambas as faces em *M. dardanoi* e *M. scabra*. O mesofilo é dorsiventral. Alguns aspectos anatômicos, principalmente foliares, encontrados nas espécies de *Mandevilla* aqui estudadas são freqüentemente indicados como estratégias que podem atuar na resistência a condições de alta temperatura e luminosidade e também estresse hídrico. Entre essas estruturas destacam-se a cutícula estriada, a hipoderme com compostos fenólicos, mesofilo compacto, além de cristais prismáticos e drusas. Os dados anatômicos fornecerem subsídios para futuras abordagens taxonômicas e ecológicas em *Mandevilla*.

Palavras-chave: anatomia, ecologia, órgãos vegetativos, subsídios taxonômicos.

ABSTRACT

(Anatomical aspects of sympatric species of *Mandevilla* (Apocynaceae) from inselbergs in Pernambuco – Brazil) Three sympatric species of *Mandevilla* were studied with the aim to increase the knowledge about the biota of inselbergs and to identify anatomical features that could be related to a high-insolation environment. Aspects common to all studied species that can be observed in transverse section and frontal view of the stems are: uniseriate epidermis; paracytic stomata; unicellular trichomes; uniseriate hypodermis with phenolic compounds and bicollateral vascular bundles. The medulla is broad in *M. dardanoi* and narrow in *M. scabra* and *M. tenuifolia*. Uniseriate epidermis with cuticular ridges and paracytic stomata were observed in transverse section and frontal view of the leaves. *Mandevilla scabra* is hypoamphistomatic and the other two hypostomatic. Angular collenchyma under both surfaces along the midrib occurs in *M. dardanoi* and *M. scabra*. The mesophyll is dorsiventral. Some of the anatomical aspects studied, particularly in the leaves of the studied species, are frequently associated with strategies that could have a role in protection against high temperatures, light levels and water stress. Among these structures, the striate cuticle, hypodermis with phenolic compounds, compact mesophyll, and prismatic crystals and druses can be listed. The anatomical data obtained provide subsidies for future research with taxonomic and ecological approaches in *Mandevilla*.

Key words: anatomy, ecology, vegetative organs, subsidies for taxonomy.

INTRODUÇÃO

A família Apocynaceae (incluindo Asclepiadaceae) apresenta cerca de 410 gêneros e aproximadamente 4,650 espécies entre lianas, árvores, arbustos e herbáceas, distribuídas, principalmente, nas regiões tropicais e subtropicais do mundo (Simpson 2006). No Brasil ocorrem aproximadamente 90 gêneros e 850 espécies,

habitando diversas formações vegetais (Souza & Lorenzi 2005). *Mandevilla* Lindl. é o maior gênero neotropical da subfamília Apocynoideae com cerca de 120 espécies, distribuídas do México até a Argentina (Simões *et al.* 2004). É um gênero considerado extremamente variado com arbustos, ervas, lianas e até mesmo epífitas (Simões *et al.* 2004). Seus representantes destacam-se pelo

Artigo recebido em 10/2007. Aceito para publicação em 05/2008.

¹Trabalho de Iniciação Científica da primeira autora premiado com a menção honrosa no Concurso Prêmio Verde (2004), pela Sociedade Botânica do Brasil (SBB).

²Bolsista PIBIC / CNPq – UFPE. shirley_botany@yahoo.com.br

³Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Botânica, Av. Prof. Moraes Rego s/n, Cidade Universitária, 50670-901, Recife, PE.

potencial paisagístico e medicinal, onde no extrato das raízes tuberosas foram encontrados princípios ativos que podem ser utilizados no tratamento contra venenos de cobras, além de metabólitos secundários no látex como, borracha e alcalóides (Metcalfe & Chalk 1950; Calixto *et al.* 1986).

Muitas espécies de *Mandevilla* são citadas como ocorrentes em afloramentos rochosos, muitas delas sendo raras e endêmicas dessas áreas (França *et al.* 1997; Porembski *et al.* 1998; Sales *et al.* 2006). Inselbergues são blocos montanhosos formados por granito ou gnaiss, encontrados em meio a uma paisagem plana (Gröger & Barthlott 1996; Porembski *et al.* 1998). A vegetação predominante nos inselbergues é superficial com domínio de ervas e arbustos (Barthlott *et al.* 1993; Porembski *et al.* 1998). Esses afloramentos são considerados ambientes xéricos, devido ao fato das comunidades vegetais presentes nesses locais ficarem diretamente expostas à ação do sol e vento (Gröger & Barthlott 1996). As plantas ocorrentes nesses ambientes estão submetidas à elevada insolação com os raios solares incidindo diretamente sobre a rocha nua, resultando em máximas de temperaturas às vezes superiores a 50°C o que culmina em altas taxas de evaporação (Porembski *et al.* 1998; Szarzynski 2000). A cobertura do solo é fina ou ausentes, o que limita a disponibilidade de nutrientes e reduz a capacidade de retenção hídrica (Löhne *et al.* 2004).

Barthlott *et al.* (1993) afirmam que do ponto de vista geomorfológico, os inselbergues tropicais são bem estudados, entretanto pouco se conhece sobre sua cobertura biótica, apesar de serem considerados refúgios ecológicos.

A flora brasileira de inselbergues é extraordinariamente diferenciada, caracterizada por um grande número de espécies de plantas extremamente adaptadas e geralmente com uma distribuição restrita (Barthlott *et al.* 1993; Meirelles *et al.* 1999). Ainda segundo esses autores, em alguns casos, populações de certas espécies podem diferir de um inselbergue para outro, podendo apresentar diferenças com relação ao hábito e a morfologia foliar.

Atualmente os inselbergues vêm sofrendo forte pressão antrópica com o pastoreamento extensivo e extração de rochas para pavimentação

pública (França *et al.* 1997), ameaçando a sobrevivência de muitas espécies que vivem nestes ambientes, muitas até mesmo desconhecidas da ciência (Meirelles *et al.* 1999).

Mandevilla, apesar de diverso no Brasil, possui poucos estudos anatômicos e em geral de caráter descritivo (Ferraz & Soares 1988; Alves & Oliveira 1992; Appezzato-da-Glória & Estelita-Teixeira 1992; Appezzato-da-Glória & Estelita 1995, 1997, 2000). Diante disto e da necessidade de informações sobre a vegetação de inselbergues e suas adaptações a estes ambientes, visamos caracterizar anatomicamente três espécies simpátricas de *Mandevilla* ocorrentes em diferentes inselbergues, buscando enriquecer o conhecimento da biota desses afloramentos e identificar estruturas anatômicas de caráter adaptativo ao ambiente heliófilo.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas nos inselbergues da Pedra do Guariba (08°22'55"S e 35°59'38"W) a 680 m de altitude, e da Pedra do Careca (08°23'13"S e 36°00'36"W) a 800 m de altitude, município de Agrestina, e da Pedra Antônio Bezerra (08°19'30"S e 36°13'00"W) a 810 m de altitude, município de Bezerros. Esses inselbergues estão localizados no agreste meridional de Pernambuco, na região de transição entre as vegetações de Mata Atlântica e Caatinga.

O material testemunho está depositado no Herbário da Universidade Federal de Pernambuco (UFP) sob os seguintes números de coleta *Mandevilla dardanoi* M.F.Sales, Kin.-Gouv. & A.O.Simões (Martins *et al.* 1 e 64), *M. scabra* (Roem. & Schult.) K. Schum (Martins *et al.* 3 e 63) e *M. tenuifolia* J. C. Mikan (Martins *et al.* 5, 45 e 62). Para as análises anatômicas o material coletado foi fixado em FAA (formaldeído, ácido acético e etanol 50%, 1:1:18, v/v) e conservado em etanol 70% (Johansen 1940). Foram realizadas seções transversais (ST) à mão livre do caule e da região mediana de folhas totalmente expandidas localizadas no terceiro e quarto nó. As ST foram submetidas à dupla coloração com safranina e azul de Astra (Kraus & Arduin 1997) e também a testes microquímicos com Lugol (Berlyn & Miksche 1976), Sudan III

(Sass 1951), Cloreto Férrico (Johansen 1940) e floroglucina em meio ácido (Johansen 1940), para evidenciar amido, substâncias lipídicas, compostos fenólicos e lignina, respectivamente. As lâminas foram montadas em meio semipermanentes em glicerina 50% (Purvis *et al.* 1964).

Para observação da epiderme em vista frontal (VF), tanto caulinar quanto foliar, e também dos elementos traqueais caulinares, fragmentos destes órgãos foram submetidos à técnica de dissociação com peróxido de hidrogênio e ácido acético 1:1 (Franklin 1945), corados com safranina 1% e montados em glicerina 50% (Purvis *et al.* 1964). Foram realizadas mensurações dos elementos de vasos utilizando ocular milimetrada acoplada ao microscópio de luz. Para cada espécie estudada foram mensurados os valores de comprimento e largura de 100 elementos em cada lâmina, sendo utilizadas cinco lâminas, totalizando dados de 500 elementos de vaso.

Visando à identificação do padrão de venação foi realizada a diafanização de fragmentos foliares em hipoclorito de sódio 30% posteriormente corados com safranina alcóolica 1% (Johansen 1940) e montados em meio permanente em bálsamo do Canadá.

As estruturas anatômicas foram registradas com auxílio de fotomicroscópio Zeiss.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As três espécies estudadas apresentam hábito e distribuição geográfica diferentes. *Mandevilla dardanoi* é um arbusto, podendo apresentar alguns ramos escadentes, com raízes tuberosas e intensa propagação vegetativa através de estolões (Löhne *et al.* 2004; Sales *et al.* 2006). Segundo Hegarty (1989), algumas plantas podem apresentar hábito arbustivo e depois tornar-se "arbustos lianescentes", como observado em *M. dardanoi*. Essa espécie é considerada endêmica dos inselbergues ocorrentes na formação geológica Planalto da Borborema, no nordeste do Brasil (Rodal *et al.* 2005; Sales *et al.* 2006). *Mandevilla tenuifolia* é um subarbusto com raízes tuberosas e xilopódio e, diferente de *M. dardanoi*, possui ampla distribuição no Brasil (Sales 1993). Essa espécie ocorre em diferentes formações

vegetais, principalmente campos rupestres, cerrado e ocasionalmente na caatinga, estando presente, geralmente, em altitudes superiores a 700 metros (Sales 1993). *Mandevilla scabra* é uma das espécies do gênero com maior distribuição geográfica segundo Woodson (1933) e ao contrário das demais espécies estudadas é exclusivamente escadente e com raízes não tuberosas. Em Pernambuco, essa espécie ocorre em capoeiras e borda de matas na região da Zona da Mata. Entretanto no Agreste sua distribuição está limitada a áreas de maior altitude (A. Miranda-Freitas, dados não publicados).

As diferentes populações das espécies estudadas foram coletadas nas áreas mais expostas dos inselbergues. *Mandevilla dardanoi* e *M. tenuifolia* ocorrem em pequenas manchas de solo raso, diferente de *M. scabra* que se localiza em áreas de solo mais profundo. De acordo com observações de campo, *M. dardanoi* e *M. scabra* são perenifólias, enquanto em *M. tenuifolia* a parte aérea desaparece nos períodos secos, restringindo-se ao órgão subterrâneo enterrado, que rebrota nas primeiras chuvas.

Com relação aos aspectos anatômicos do caule, em ST das espécies estudadas, observam-se epiderme unisseriada (Fig. 1a-d) com parede periclinal externa moderadamente espessa. A cutícula é espessa em *M. scabra* (Fig. 1b) e delgada nas demais. Em VF, os estômatos são principalmente paracíticos e ocasionalmente anomocíticos. Os tricomas são do tipo tectores simples com células com parede espessa (Fig. 1d). Os tipos de tricoma e de estômatos encontrados confirmam os relatos para a família Apocynaceae descritos por Metcalfe & Chalk (1979). Poucos estômatos e tricomas foram também observados no caule de *M. pohliana* (Stadelm.) A.H. Gentry e assim como *M. scabra* essa espécie também apresenta cutícula espessa (Appezarto-da-Glória & Estelita-Teixeira 1992).

Ainda em ST caulinar, internamente à epiderme, há uma camada contínua de células em todas as espécies que se destaca pela presença de compostos fenólicos, chamada camada subepidérmica neste trabalho (Fig. 1a-d). Apenas em *M. scabra*, abaixo da epiderme, observa-se o início da instalação do felogênio (Fig. 1b), seguida

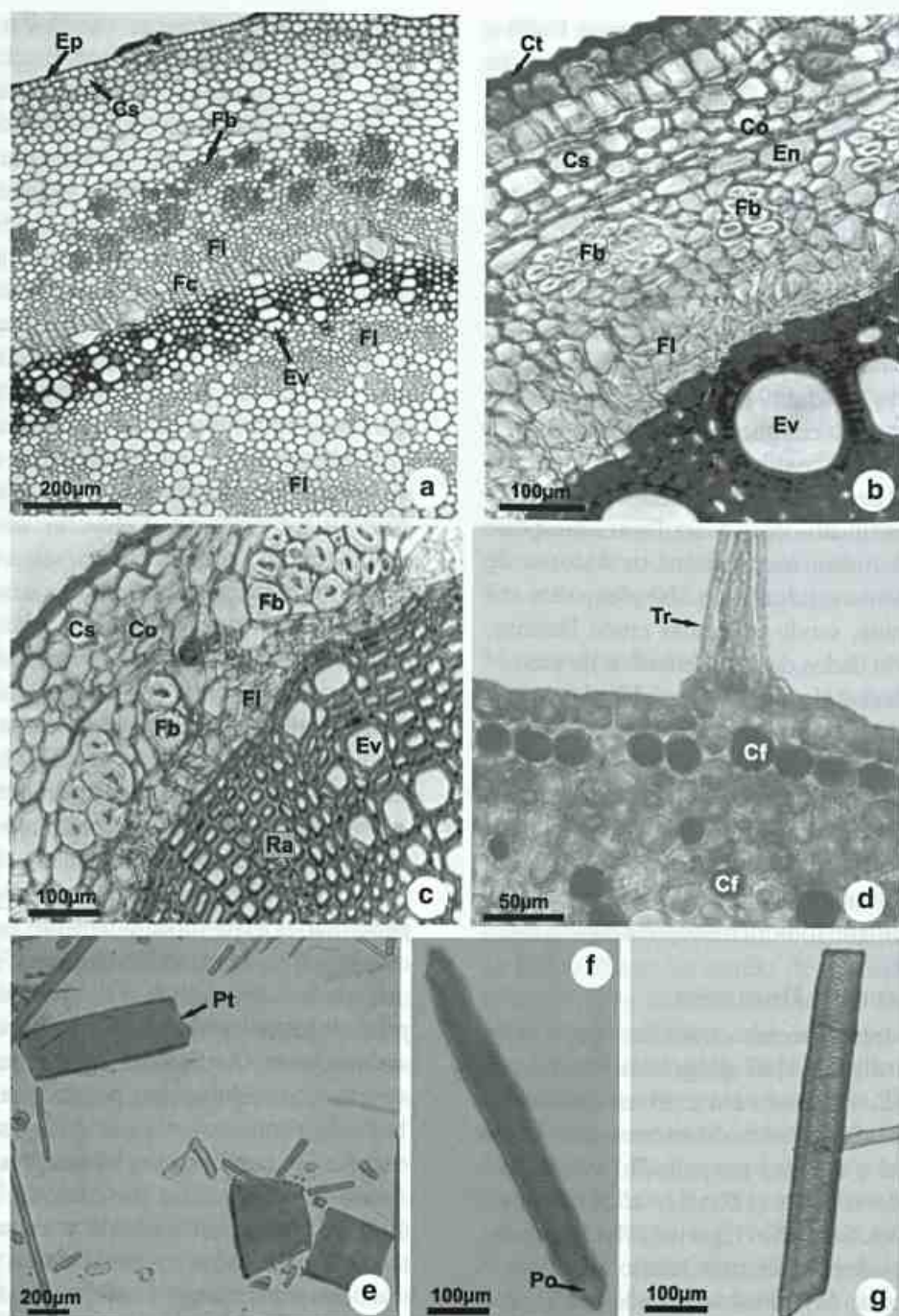


Figura 1 – Caule de espécies de *Mandevilla*. a-c. Seção transversal de *M. dardanoi*, *M. scabra* e *M. tenuifolia*, respectivamente, com epiderme unisseriada, camada subepidérmica, córtex multisseriado, periciclo com fibras brancas e sistema vascular – a: visão geral de *M. dardanoi* destacando a faixa cambial, o sistema vascular bicolorateral e cordões de floema na região medular; b: detalhe de *M. scabra* ressaltando a instalação do flogênio, a camada subepidérmica, a endoderme e o xilema com largos elementos de vaso; c: detalhe de *M. tenuifolia* com córtex reduzido, periciclo com fibras brancas e raios multisseriados no xilema; d: detalhe de *M. dardanoi* destacando a camada subepidérmica com compostos fenólicos e tricoma simples com parede espessa. e-g. Material dissociado. e-f. *M. scabra* – e, elementos de vaso curtos e largos com placa de perfuração simples e transversal; f, elemento de vaso com placa de perfuração simples e oblíqua, além de pontoações alternas. g. *M. dardanoi* destacando as pontoações alternas no elemento de vaso. Cf = composto fenólico; Co = córtex; Cs = camada subepidérmica; En = endoderme; Ep = epiderme; Ev = elemento de vaso; Fb = fibras brancas; Fc = faixa cambial; Fl = floema; Po = placa de perfuração oblíqua; Pt = placa de perfuração transversal; Ra = raio; Tr = tricoma; Xi = xilema.

internamente da camada subepidérmica com compostos fenólicos. O córtex possui células parenquimáticas com formato arredondado com 8-9 camadas em *M. dardanoi* (Fig. 1a) e 2-3 camadas em *M. scabra* (Fig. 1b) e *M. tenuifolia* (Fig. 1c). A endoderme é unisseriada com células de parede delgada e formato ovalado (Fig. 1b) que se destaca pela grande quantidade de grãos de amido, formando uma bainha amilífera.

O sistema vascular é bicolateral (Fig. 1a), sendo este tipo considerado uma sinapomorfia dos representantes da ordem Gentianales (Metcalf & Chalk 1950; Stevens 2001). O periciclo compreende 3-4 camadas em *M. tenuifolia* (Fig. 1c), 4-5 em *M. scabra* (Fig. 1b) e (8)-10 em *M. dardanoi* (Fig. 1a), sendo formado por células parenquimáticas e calotas de fibras não lignificadas. Essas fibras são marcantes no periciclo, sendo denominadas de "fibras brancas" (*white fibres*) por Metcalfe & Chalk (1950) e referidas a todos os membros da família (Metcalf & Chalk 1950; Stevens 2001). Com relação ao floema, nas espécies estudadas, esse além de se localizar externa e internamente ao xilema, ocorre em vários cordões na região medular (Fig. 1a). Essa característica é citada como comum às espécies de *Mandevilla* (Metcalf & Chalk 1950; Appezzato-da-Glória & Estelita-Teixeira 1992). Idioblastos cristalíferos foram observados nas células floemáticas de *M. dardanoi* e de *M. tenuifolia*. A faixa cambial mostra-se evidente em *M. dardanoi* (Fig. 1a) e inconspícua nas demais espécies. No xilema, os elementos de vaso ocorrem em fileiras uni a bisseriadas, separadas por raios parenquimáticos lignificados e multisseriados (Fig. 1a-c). A presença de raios multisseriados corrobora as descrições anatômicas para a família (Metcalf & Chalk 1950). A medula apresenta células parenquimáticas com cortomos arredondados e com parede delgada, sendo ampla com relação ao sistema vascular em *M. dardanoi* (Fig. 1a) e reduzida nas demais espécies. Os canais laticíferos são do tipo não-articulado, sendo abundantes no floema e na região medular. Laticíferos ocorrem em todos os representantes de Apocynaceae, sendo o tipo não-articulado o mais comum na família (Metcalf & Chalk

1950; Appezzato-da-Glória & Estelita-Teixeira 1992; Appezzato-da-Glória & Estelita 1997; Demarco *et al.* 2006). A presença de laticíferos é considerada de grande importância devido à proteção conferida pelo látex contra a herbivoria, propiciando o sucesso destas espécies em diversos ambientes (Farrell *et al.* 1991).

Testes microquímicos evidenciaram a presença de amiloplastos no córtex e sistema vascular de *M. scabra* e *M. dardanoi*, estando também presente na medula desta última. Substâncias lipídicas foram observadas na maioria dos tecidos do caule, sendo evidenciados principalmente nos laticíferos. Em *M. illustris* (Vell.) Woodson e *M. velutina* (Mart. ex Stedelm.) Woodson os laticíferos também reagiram positivamente no teste para lipídios (Appezzato-da-Glória & Estelita 1997). Compostos fenólicos foram observados na camada subepidérmica, periciclo, córtex, floema e medula, exceto em *M. tenuifolia* onde estes só estão presentes na camada subepidérmica e periciclo. A presença desses compostos nessa camada subepidérmica foi também verificada em outras espécies de *Mandevilla* (Appezzato-da-Glória & Estelita-Teixeira 1992; Appezzato-da-Glória & Estelita 1995). De acordo com Santos & Blatt (1998), além de determinada geneticamente, a produção de compostos fenólicos pode ser influenciada por fatores abióticos, como alta radiação, luz UV, seca e deficiência de nutrientes. Segundo Castro & Machado (2006), em plantas que estão sob estresse hídrico, os compostos fenólicos acumulados nos vacúolos garantem a manutenção do arcabouço celular e da integridade dos tecidos. Portanto, nas espécies aqui estudadas, a presença desses compostos pode auxiliar na permanência das mesmas em ambientes como os inselbergues, onde estão submetidas à alta luminosidade e estresse hídrico.

Em análise do material caulinar dissociado, os elementos de vaso apresentam placa de perfuração simples (transversal e oblíqua) (Fig. 1e-f) e pontoações alternas (Fig. 1f-g), corroborando o mencionado para alguns membros da família (Metcalf & Chalk 1950). Com relação às mensurações realizadas (Tab. 1) e com base nos valores indicados por Metcalfe & Chalk

(1950) para os elementos de vaso da família, os valores de largura observados em *M. tenuifolia* estão dentro do intervalo atribuído a vasos muito pequenos (25-50 μm), os de *M. dardanoi* a vasos pequenos (<100 μm) e os de *M. scabra* em vasos de tamanho médio (100-200 μm). Nesta última espécie, os elementos de vaso são geralmente curtos e largos (Fig. 1e, Tab. 1). A presença de vasos curtos e largos é considerada comum em plantas escandentes e constitui uma adaptação importante à alta condutividade (Klotz 1978; Carlquist 1991).

Nas folhas em VF, na região da nervura principal, são observadas em ambas as faces células epidérmicas retangulares dispostas em fileiras e com parede reta (Fig. 2a). A região internervural de ambas as faces epidérmicas, apresenta células poligonais com parede anticlinal reta em *M. dardanoi* (Fig. 2a) e *M. scabra* (Fig. 2b-c) e sinuosa em *M. tenuifolia* (Fig. 2d). A cutícula é estriada nas espécies estudadas, porém as estrias são mais evidentes em *M. scabra* (Fig. 2b). Estrias epicuticulares foram observadas em folhas de outras espécies de Apocynaceae, algumas destas consideradas xeromórficas (Fjeell 1983; Barros 1988; Alves & Oliveira 1992).

Em VF e ST verifica-se a ocorrência de tricomas tectores simples (Fig. 2a-c, 3b,d) com parede espessa e base multicelular (Fig. 3b), variando entre as espécies com relação à localização e o tamanho. Esses são curtos e restritos à face adaxial em *M. tenuifolia* (Fig. 3d) e longos e em ambas as faces nas demais espécies (Fig. 2a,c e 3b). Segundo Morales (1998), em *Mandevilla* as folhas pubescentes são freqüentes com poucos representantes glabros.

Os estômatos são paracíticos (Fig. 2c-d) com câmaras subestomáticas pequenas e células-guarda ocorrendo ao mesmo nível das

demais células epidérmicas (Fig. 4c,d). *M. scabra* é anfilipoestomática, seguindo a definição de Alquini *et al.* (2006), com raros estômatos presentes na região das nervuras da face adaxial, e as demais espécies são hipoestomáticas, corroborando os dados apresentados por diversos autores para o gênero (Metcalf & Chalk 1950; Ferraz & Soares 1988; Appezzato-da-Glória & Estelita-Teixeira 1992).

Em ST da região da nervura central foliar, observa-se que *M. dardanoi* e *M. scabra* possuem a quilha central proeminente, diferente de *M. tenuifolia*. Em todas as espécies estudadas a epiderme é unisseriada com células da face abaxial e adaxial semelhantes entre si e com tamanho reduzido. *M. scabra* apresenta a parede periclinal externa da face adaxial espessa, enquanto que na abaxial e em ambas as faces de *M. dardanoi* e *M. tenuifolia* é moderadamente espessa (Fig. 3d). Células epidérmicas com parede periclinal externa espessa foram também observadas em folhas xeromórficas de espécies de Apocynaceae (Fjeell 1983). Cristais prismáticos foram observados nas células epidérmicas apenas de *M. dardanoi*. Conforme indicado por Fahn & Cutler (1992), os cristais localizados na epiderme podem atuar como adaptação a condições xéricas, auxiliando na reflexão dos raios solares.

Internamente à epiderme, na região da nervura central, encontra-se o colênquima angular com 2-3 camadas e restrito à face abaxial em *M. tenuifolia* (Fig. 3d) e com 3-(4) camadas em ambas as faces nas demais espécies (Fig. 3a-b). O córtex apresenta células arredondadas com paredes delgadas (Fig. 3a-b). O parênquima paliádico ocorre na nervura central apenas em *M. tenuifolia* (Fig. 3d). Esta mesma situação foi observada por Appezzato-da-Glória & Estelita-Teixeira (1992) em *M. pohliana*, sendo

Tabela 1 – Mensurações dos elementos de vaso das espécies de *Mandevilla* estudadas. Valores mínimos e máximos estão entre parênteses.

Espécies	Comprimento (μm)	Largura (μm)
<i>M. dardanoi</i>	(145,0) – 439,4 – (890,0)	(25,0) – 49,5 – (80,0)
<i>M. scabra</i>	(160,0) – 344,8 – (665,0)	(25,0) – 106,1 – (185,0)
<i>M. tenuifolia</i>	(55,0) – 269,5 – (530,0)	(20,0) – 40,3 – (70,0)

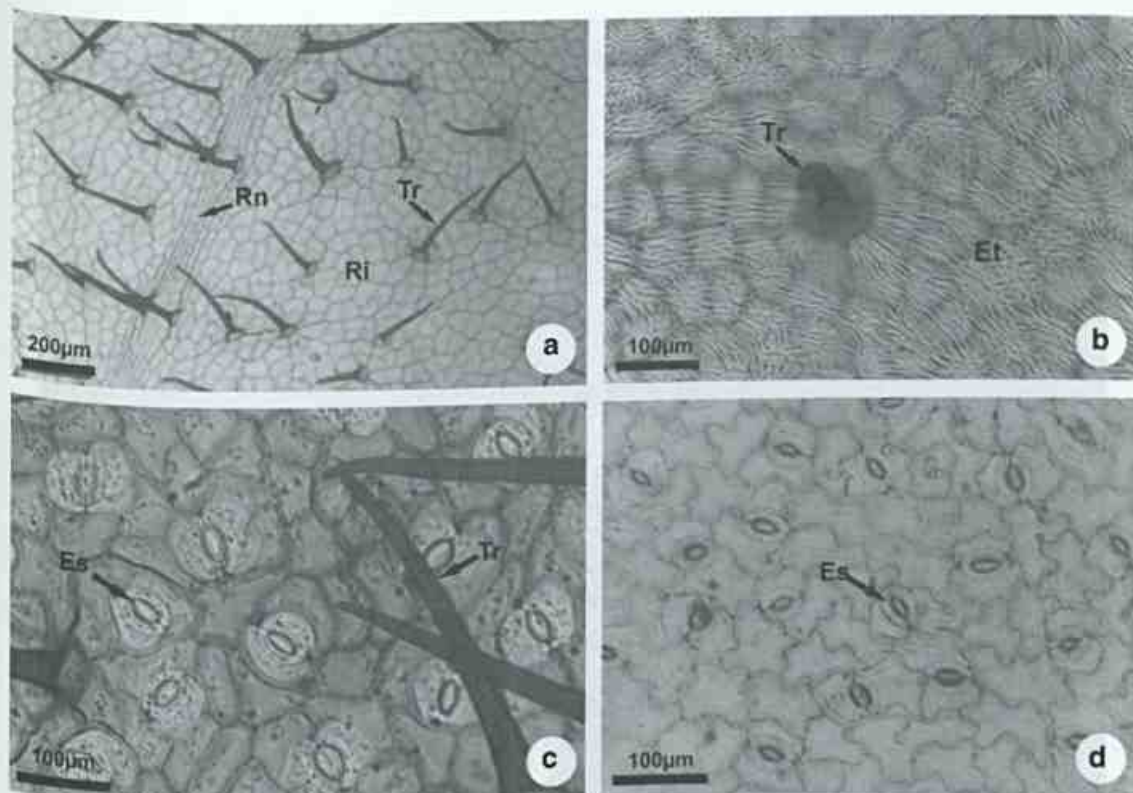


Figura 2 – Epiderme foliar de espécies de *Mandevilla* em vista frontal. a. *M. dardanoi*, face adaxial evidenciando o formato e posição das células epidérmicas nas regiões da nervura central e internervural, além dos tricomas tectores. b-c. *M. scabra* – b. face adaxial destacando as estrias epicuticulares e tricoma tector; c. face abaxial com estômatos paracyticos e tricomas tectores. d. *M. tenuifolia*, face abaxial mostrando células epidérmicas com paredes anticlinais sinuosas e estômatos paracyticos. Es=estômato; Et=estrias; Ri=células da região internervural; Rn=células da região da nervura; Tr=tricoma.

nesta interrompido por um cordão de colênquima. A unidade vascular central é biclateral (Fig. 3a-d) e em forma de arco (Fig. 3a-b,d) com xilema apresentando fileiras radiais de elementos de vaso separados por fileiras de células parenquimáticas com parede com diferentes níveis de lignificação (Fig. 3a-c). Idioblastos cristalíferos foram verificados no córtex e floema apenas de *M. scabra* e laticíferos não-articulados foram observados no floema e no córtex de todas as espécies (Fig. 3b).

Em ST, na região do limbo foliar, as células epidérmicas da face adaxial são maiores que as da abaxial (Fig. 4a,c-d) e com a parede periclinal externa moderadamente espessa na face abaxial e espessa na face adaxial (Fig. 4c). Internamente à epiderme na face abaxial observa-se uma camada de células subepidérmicas que apresenta compostos fenólicos, sendo interrompida pelas câmaras subestomáticas (Fig. 4a,c). O mesofilo

é dorsiventral com parênquima paliádico unisseriado em *M. tenuifolia* (Fig. 4d), com 1–(2) camadas de células em *M. dardanoi* (Fig. 4a) e 2–3 camadas em *M. scabra* (Fig. 4c), nesta ocupando 2/3 do mesofilo e nas demais 1/2. O parênquima lacunoso apresenta células com formas variadas e com poucos espaços intercelulares (Fig. 3a,c-d), principalmente em *M. dardanoi* e *M. scabra*. Parênquima paliádico bem desenvolvido e lacunoso reduzido e com poucos espaços intercelulares é uma característica comum em plantas xeromórficas (Fahn & Cutler 1992; Elias *et al.* 2003; Zanenga-Godoy 2003; Silva *et al.* 2006). Idioblastos com drusas foram observados no mesofilo apenas de *M. dardanoi* (Fig. 4b).

As unidades vasculares do limbo foliar são colaterais (Fig. 4a), sendo acompanhados por canais laticíferos não-articulados (Fig. 4c) e ramificados, o que também foi observado em

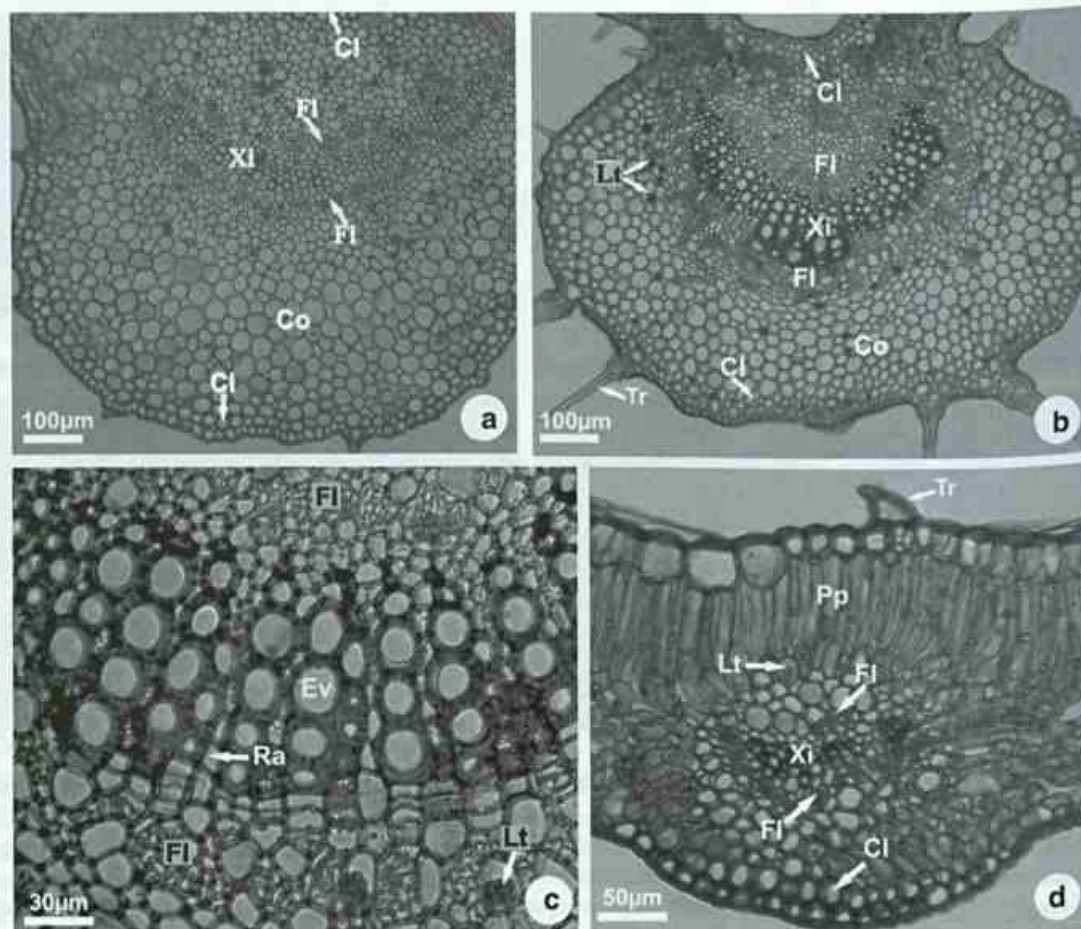


Figura 3 – Seção transversal da região nervura central de espécies de *Mandevilla*. a-b. *M. dardanoi* e *M. scabra*, respectivamente, visão geral destacando a quilha proeminente com epiderme unisseriada, colênquima em ambas as faces, córtex com laticíferos e unidade vascular central bicolateral e em forma de arco. c. *M. scabra*, detalhe da unidade vascular bicolateral mostrando laticíferos no floema e raios no xilema. d. *M. tenuifolia*, visão geral com quilha pouco proeminente, colênquima restrito à face abaxial, unidade vascular bicolateral e em arco e parênquima paliçádico. Cl=colênquima; Co=córtex; Es=estômatos; Ev=elemento de vaso; Fl=floema; Lt=laticíferos; Pp=parênquima paliçádico; Ra=raio; Tr=tricoma; Xi=xilema.

outras espécies de *Mandevilla* e outros gêneros da família (Metcalf & Chalk 1950; Barros 1988; Appezzato-da-Glória & Estelita-Teixeira 1992; Appezzato-da-Glória & Estelita 1997). Ainda com relação às unidades vasculares, nestas foram observadas, apenas em *M. dardanoi* extensões de células parenquimáticas até a epiderme de ambas as faces. Estas extensões foram citadas para outras espécies do gênero e diversas plantas do cerrado (Morretes 1967, 1969; Ferraz & Soares 1988; Alves & Oliveira 1992). Segundo Dickison (2000) e Elias *et al.* (2003) as extensões de células parenquimáticas que envolvem os feixes vasculares podem melhorar a condução, ampliando o contato entre as células do mesófilo e o sistema vascular.

Os testes microquímicos realizados nas folhas evidenciaram amido no córtex da nervura central e no mesófilo e substâncias lipídicas na maioria dos tecidos foliares. Compostos fenólicos foram observados em diferentes tecidos da folha, mas principalmente na primeira camada do colênquima internamente a face abaxial, na camada subepidérmica da região do limbo e no parênquima paliçádico. Esses compostos fenólicos foram também mencionados nesse órgão em outras espécies do gênero e da família (Ferraz & Soares 1988; Varanda *et al.* 1998).

Entre os aspectos foliares considerados relevantes para plantas submetidas a condições de elevada radiação e estresse hídrico, estão

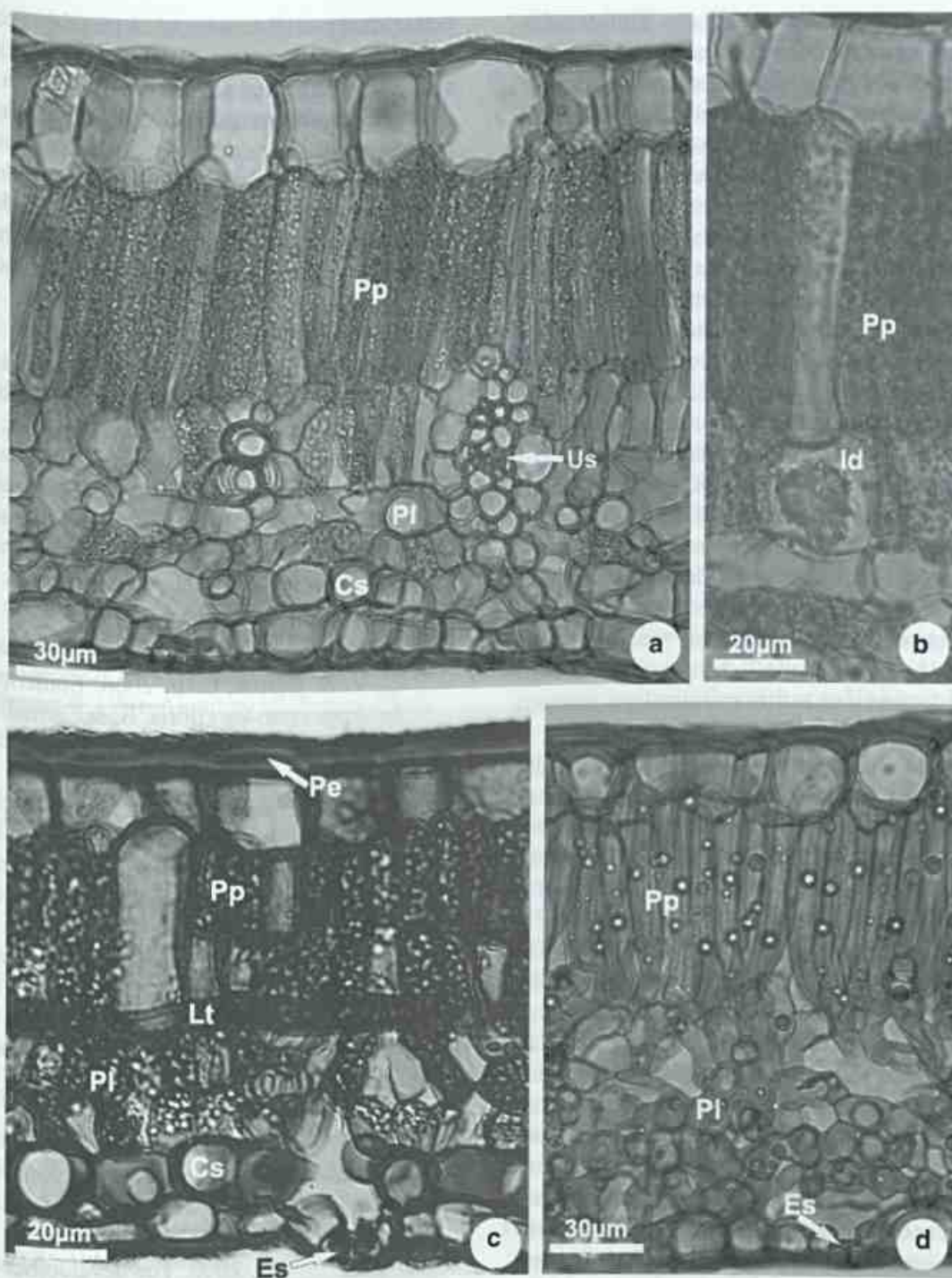


Figura 4 – Folha de espécies de *Mandevilla* em seção transversal do limbo foliar. a-b. *M. dardanoi* – a. visão geral mostrando parênquima paliádico unisseriado, parênquima lacunoso com poucos espaços intercelulares, unidade vascular secundária colateral e camada subepidérmica; b. detalhe do limbo foliar com idioblasto com drusa. c. *M. scabra* destacando células epidérmicas com parede periclinal externa espessa na face adaxial, parênquima paliádico com duas a três camadas, lacunoso compacto e estômatos com câmara subestomática inconspícua. d. *M. tenuifolia*, visão geral evidenciando o paliádico unisseriado e o lacunoso com espaços intercelulares mais evidentes comparado com as demais espécies estudadas. Cs=camada subepidérmica; Es=estômatos; Id=idioblasto com drusa; Lt=laticíferos; Pe=parede periclinal externa; Pl=parênquima lacunoso; Pp=parênquima paliádico; Us=unidade vascular secundária.

a presença de folhas coriáceas com paredes espessas, colênquima e parênquima paliádico bem desenvolvido, além do xilema com maior quantidade de fibras. Características essas mais marcantes em *M. dardanoi* e *M. scabra*. Relações positivas entre plantas perenes com folhas coriáceas e efêmeras com folhas delgadas foram encontradas por Silva *et al.* (2006). Folhas coriáceas conferem um suporte mecânico ao órgão evitando o colapso das células durante o período de dessecação (Fahn & Cutler 1992). Esse contexto poderia explicar a presença de folhas mais delgadas em *M. tenuifolia*, única entre as três estudadas a perder a parte aérea durante o período de estiagem. Outro aspecto interessante é a presença de raízes tuberosas em *M. dardanoi* e *M. tenuifolia* (Sales 1993; Sales *et al.* 2006), o que confere uma maior resistência ao estresse hídrico. O que não ocorre em *M. scabra*, espécie que apresenta caracteres xeromórficos mais marcantes que nas demais estudadas, como epiderme com paredes espessas, estrias epicuticulares, número de camadas de paliádico entre outros.

De acordo com a classificação de Hickey (1973), o padrão de venação observado nas espécies aqui estudadas é do tipo camptódromo-broquidódromo, característica esta que junto à unidade vascular central do tipo bicolateral e mesófilo dorsiventral são comuns à família Apocynaceae (Ferraz & Pimenta 1988; Appezzato-da-Glória & Estelita-Teixeira 1992).

As populações das espécies estudadas, coletadas em diferentes inselbergues, não apresentam diferenças com relação às estruturas anatômicas observadas, mantendo as mesmas características. As espécies analisadas apesar de ocorrerem simpatricamente e, portanto submetidas a condições ambientais semelhantes, apresentam particularidades anatômicas exclusivas, que se mantiveram fixas mesmo na análise populacional, como a morfologia dos elementos de vaso, a espessura da cutícula, o tamanho proporcional da medula, a localização dos tricomas nas folhas, entre outros.

Algumas características anatômicas, como células epidérmicas com paredes espessas, cutícula estriada, presença de compostos fenólicos,

colênquima, mesófilo compacto, cristais prismáticos e drusas, apesar de serem comuns na família, constituem caracteres indicados na resistência a condições de altas temperaturas, luminosidades e estresse hídrico, como os ocorrentes em inselbergues. Os dados anatômicos obtidos acrescentam informações sobre a vegetação dos inselbergues fornecendo subsídios para futuras abordagens ecológicas em plantas da família.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela bolsa concedida a primeira autora; à Dra. Angela Maria Miranda Freitas pelo auxílio na identificação das espécies; à Dra. Arlete Sales pela bibliografia indicada e aos membros do Laboratório de Morfo-Taxonomia Vegetal pela colaboração nas coletas e preciosas sugestões para o enriquecimento do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alquimi, Y.; Bona, C.; Boeger, M. R. T.; Costa, C. V. & Barros, C. F. 2006. Epiderme. In: Appezzato-da-Glória, B. & Carmello-Guerreiro, S. M. (eds.). Anatomia vegetal. UFV, Viçosa. Pp. 87-108.
- Alves, M. & Oliveira, A. S. 1992. Contribuição ao estudo dos aspectos morfológicos de *Mandevilla fragans* (Stadelm.) Woodson. Atas da Sociedade Botânica do Brasil 3(13): 101-106.
- _____ & Estelita, M. E. M. 1995. Caracteres anatômicos da propagação vegetativa de *Mandevilla illustris* (Vell.) Woodson e de *M. velutina* (Mart. ex Stadelm.) Woodson - Apocynaceae. Anais do 9º Congresso da Sociedade Botânica de São Paulo: 5-13.
- _____ & _____. 1997. Laticifer systems in *Mandevilla illustris* and *M. velutina* Apocynaceae. Acta Societatis Botanicorum Poloniae 66(3-4): 301-306.
- _____ & _____. 2000. The developmental anatomy of the subterranean system in *Mandevilla illustris* (Vell.) Woodson and *M. velutina* (Mart. ex Stadelm.) Woodson (Apocynaceae). Revista Brasileira de Botânica 23(1): 27-35.
- Appezzato-da-Glória, B. & Estelita-Teixeira, M. E. 1992. Anatomia do sistema aéreo

- vegetativo de *Mandevilla pohliana* (Stadelm.) A. Gentry (Apocynaceae). *Hoehnea* 19(1/2): 39-50.
- Barros, C. F. 1986/88. *Himatanthus lancifolius* (Muell. Arg.) Woodson (Apocynaceae). *Anatomia foliar. Rodriguésia* 64/66(38/40): 25-31.
- Bathlott, W.; Gröger, A. & Porembski, S. 1993. Some remarks on the vegetation of tropical inselbergs: diversity and ecological differentiation. *Biogeographica* 69(3): 105-124.
- Berlyn, G. & Miksche, J. 1976. Botanical microtechnique and cytochemistry. The Iowa State University Press. Ames, 326p.
- Calixto, J. B.; Nicolau, M.; Trebien, H.; Henrique, M. G. O.; Weg, V. B.; Cordeiro, R. S. B. & Yunes, R. A. 1986. Antiedematogenic actions of a hydroalcoholic crude water-alcohol extract of *Mandevilla velutina*. *Brazilian Journal of Medical and Biology Research* 19(4-5): 575A.
- Carlquist, S. 1991. Anatomy of vines and liana stems: a survey and synthesis. In: *The biology of vines*. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 53-71.
- Castro, M. M. & Machado, S. R. 2006. Células e tecidos secretores. In: *Appezato-da-Glória, B. & Carmello-Guerreiro, S. M.* (eds.). *Anatomia vegetal*. UFV, Viçosa. Pp. 179-204.
- Demarco, D.; Kinoshita, L. S. & Castro, M. M. 2006. Laticíferos articulados anastomosados - novos registros para Apocynaceae. *Revista Brasileira de Botânica* 29(1): 133-144.
- Dickison, W. 2000. *Integrative Plant Anatomy*. Harcourt Academic Press, San Diego, 533p.
- Elias, S. R. M.; Assis, R. M.; Stacciarini-Seraphin, E. & Rezende, M. H. 2003. Anatomia foliar em plantas jovens de *Solanum lycocarpum* A.St.-Hil. (Solanaceae). *Revista Brasileira de Botânica* 26(2): 169-174.
- Fahn, A. & Cutler, D. 1992. *Xerophytes*. Gebrüder Borntraeger, Berlin, 176p.
- Farrell, B. D.; Dussourd, D. E. & Mitter, C. 1991. Escalation of plant defense: do latex/resin canals spur plant diversification? *American Naturalist* 138(4): 881-900.
- Ferraz, C. L. A. & Soares, R. V. 1988. Anatomia foliar de *Mandevilla funiformes* (Vell.) K. Schum (Apocynaceae). *Bradea* 5(12): 136-148.
- _____ & Pimenta, I. S. M. 1988. Anatomia foliar de *Aspidosperma pyricollum* Müll. Arg. (Apocynaceae). *Bradea* 10(5): 108-124.
- Fjeell, I. 1983. Anatomy of the xeromorphic leaves of *Allamanda nerifolia*, *Thevetia peruviana* and *Vinca minor* (Apocynaceae). *Nordic Journal of Botany* 3(3): 383-392.
- França, F.; Melo, E. & Santos, C. C. 1997. Flora de inselbergs da região de Milagres, Bahia, Brasil: I. Caracterização da vegetação e lista de espécies de dois inselbergues. *Scientibus* 17(1): 163-184.
- Franklin, G. 1945. Preparation of thin sections of synthetic resins and wood - resin composites and a new macerating method for wood. *Nature* 155(39): 51.
- Gröger, A. & Barthlott, W. 1996. Biogeography and diversity of the inselbergs (Laja) vegetation of southern Venezuela. *Biodiversity Letters* 3(1): 165-179.
- Hegarty, E. E. 1989. The climbers - lianes and vines. In: H. Lieth & M. J. A. Werger (eds.). *Tropical rain forest ecosystems*. Elsevier, Amsterdam. Pp. 339-353.
- Hickey, L. J. 1973. Classification of the architecture of dicotyledons leaves. *American Botany* 60(1): 17-33.
- Johansen, D. 1940. *Plant microtechnique*. McGraw-Hill, New York, 523p.
- Klotz, L. H. Observations on diameters of vessels in stem of Palms. 1978. *Principes* 22(3): 99-106.
- Kraus, J. & Arduin, M. 1997. *Manual básico de métodos em morfologia vegetal*. EDUR, Rio de Janeiro, 198p.
- Löhne, C.; Machado, I. C.; Porembski, S.; Erbar, C. & Leins, P. 2004. Pollination biology of a *Mandevilla* species (Apocynaceae), characteristic of NE-Brazilian inselbergs vegetation. *Botanische Jahrbücher für Systematik* 125(1): 229-243.
- Meirelles, S. T.; Pivello, V. R. & Joly, C. A. 1999. The vegetation of granite rock outcrops in Rio de Janeiro, Brazil, and the need for

- its protection. *Environmental Conservation* 26(1): 10-20.
- Metcalf, C. & Chalk, L. 1950. *Anatomy of the dicotyledons. v. II.* Clarendon Press, Oxford, 1500p.
- Metcalf, C. & Chalk, L. 1979. *Anatomy of the dicotyledons. v. I.* Clarendon Press, Oxford, 276p.
- Morales, J. F. 1998. A synopsis of the genus *Mandevilla* (Apocynaceae) in Mexico and Central America. *Brittonia* 50(2): 214-232.
- Morretes, B. L. 1967. Contribuição ao estudo da anatomia das folhas de plantas do cerrado II. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo* 243(16): 7-70.
- Morretes, B. L. 1969. Contribuição ao estudo da anatomia das folhas de plantas do cerrado III. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São Paulo* 331(24): 9-31.
- Porembski, S.; Martinelli, G.; Ohlemüller, R. & Barthlott, W. 1998. Diversity and ecology of saxicolous vegetation mats on inselbergs in the Brazilian Atlantic rainforest. *Diversity and Distributions* 4(3): 107-119.
- Purvis, M.; Collier, D. & Walls, D. 1964. *Laboratory techniques in botany.* Butterworths, London, 371p.
- Rodal, M. J. N.; Sales, M. F.; Silva, M. J. & Silva, A. G. 2005. Flora de um brejo de altitude na escarpa oriental do planalto da Borborema, Pernambuco, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 19(4): 843-858.
- Sales, M. F. 1993. Estudos taxonômicos de *Mandevilla* Lindley subgênero *Mandevilla* (Apocynaceae) no Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 412p.
- _____; Kinoshita, L. S. & Simões, A. 2006. Eighth new species of *Mandevilla* Lindley (Apocynaceae: Apocynoideae) from Brazil. *Novon* 16(1): 112-128.
- Santos, M. D. & Blatt, C. T. T. 1998. Teor de flavonóides e fenóis totais em folhas de *Pyrostegia venusta* Miers. de mata e de cerrado. *Revista Brasileira de Botânica* 21(2): 135-140.
- Sass, J. 1951. *Botanical microtechnique.* The Iowa State College Press, Ames, 391p.
- Silva, I. V.; Meira, R. M. S. A.; Azevedo, A. A. & Euclides, R. M. A. 2006. Estratégias anatômicas foliares de treze espécies de Orchidaceae ocorrentes em um campo de altitude no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB) – MG, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 20(3): 741-750.
- Simões, A. O.; Endress, M. E.; Niet, ven der T.; Kinoshita, L. S. & Conti, E. 2004. Tribal and intergeneric relationships of Mesechiteae (Apocynoideae, Apocynaceae): evidence from three noncoding plastid DNA regions and morphology. *American Journal of Botany* 91(9): 1409-1418.
- Simpson, M. G. 2006. *Plant systematics.* Elsevier Academic Press, California, 590p.
- Souza, V. C. & Lorenzi, H. 2005. *Botânica sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II.* Instituto Plantarum, Nova Odessa, 640p.
- Stevens, P. F. 2001 onwards. *Angiosperm Phylogeny Website. Versão 7.* Acessado em 15/02/2008 <<http://www.mobot.org/MOBOT/research/Apweb>>.
- Szarzynski, J. 2000. Xeric Islands: Environmental conditions on Inselbergs. *In: Porembisk, S. & Barthlott, W. (eds.). Inselbergs: biotic diversity of isolated rock outcrops in tropical and temperate regions.* *Ecological studies* 146(1): 37-47.
- Varanda, E. M.; Ricci, C. V. & Brasil, I. M. 1998. Espécies congêneras da mata e do cerrado: teor de proteínas e compostos fenólicos. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 17(1): 25-30.
- Woodson, R. E. 1933. Studies in the Apocynaceae IV. The American genera of Echioideae. *Annals of Missouri Botanical Garden* 20(4): 605-627.
- Zanenga-Godoy, R. & Costa, C. G. 2003. Anatomia foliar de quatro espécies do gênero *Cattleya* Lindl. (Orchidaceae) do Planalto Central Brasileiro. *Acta Botanica Brasilica* 17(1): 101-118.

MELASTOMATACEAE NO PARQUE NACIONAL DO ITAIAIA, SUDESTE DO BRASIL: TRIBOS BERTOLONIEAE E MERIANIEAE

Felipe Fajardo Villela A. Barberena¹, José Fernando A. Baumgratz² &
Berenice Chiavegatto³

RESUMO

(Melastomataceae no Parque Nacional do Itatiaia, Sudeste do Brasil: tribos Bertolonieae e Merianieae) Realizou-se o estudo taxonômico de Melastomataceae, tribos Bertolonieae e Merianieae, no Parque Nacional do Itatiaia, situado entre os limites dos estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais. Identificaram-se quatro espécies pertencentes a quatro gêneros – *Bertolonia*, *Behuria*, *Huberia* e *Meriania*. São apresentadas chaves analíticas para identificação de todos os gêneros ocorrentes no Parque e das espécies estudadas, bem como descrições, ilustrações, dados de distribuição geográfica e comentários sobre características morfológicas e particularidades do ambiente.

Palavras-chave: campos de altitude, flora, Mata Atlântica, taxonomia, Unidade de Conservação, florística.

ABSTRACT

(Melastomataceae in the Itatiaia National Park, Southeastern Brazil: tribes Bertolonieae e Merianieae) The taxonomic study of the tribes Bertolonieae and Merianieae (Melastomataceae) in the Itatiaia National Park is presented. This conservation unit is located between Rio de Janeiro and Minas Gerais states, where one species of each *Bertolonia*, *Behuria*, *Huberia* and *Meriania* were found. Identification keys of all the Melastomataceae genera found within this area and for those species studied in detail are presented, accompanied by descriptions, illustrations, geographical distribution data and comments about morphological characteristics and habitat notes.

Key words: high altitude fields, flora, Atlantic Forest, taxonomy, Conservation Unit, floristics.

INTRODUÇÃO

As Melastomataceae figuram entre as famílias mais numerosas de Angiospermae e têm expressiva diversidade no estado do Rio de Janeiro, sendo estimados 27 gêneros e mais de 300 espécies, que são encontradas desde restingas até florestas pluviais alto-montanas, incluindo os campos de altitude (Baumgratz *et al.* 2006, 2007). Também para formações de Mata Atlântica tem sido apontada como uma família com significativa riqueza de espécies, alcançando liderança numérica em algumas regiões montanhosas (Rizzini 1954; Brade 1956; Martinelli *et al.* 1989; M.Lima & Guedes-Bruni 1994; H.Lima & Guedes-Bruni 1997; Baumgratz *et al.* 2006, 2007; Pereira *et al.* 2006).

Estudos florístico-taxonômicos sobre Melastomataceae na flora fluminense ainda são escassos e, nesse contexto, podem ser destacados

os trabalhos de Brade (1956), Pereira (1961a, b, 1964, 1966) e Baumgratz (1980, 1982, 1984), mas que se mostram desatualizados e restritos a determinado município ou grupo taxonômico. Inventários florísticos também se mostram desatualizados ou específicos a determinadas áreas, apresentando listagens de espécies, comentários sobre particularidades morfológicas e ecológicas, indicação de ocorrência em Unidades de Conservação (UCs) e/ou documentação em coleções de herbários (Rizzini 1954; Brade 1956; Santos 1976; Oliveira *et al.* 1995; Baumgratz 1996, 1997a, b; Baumgratz *et al.* 2006, 2007; Pereira *et al.* 2006).

Nesse estado, embora remanescentes vegetacionais estejam bem preservados em UCs, as riquezas florísticas são ainda pouco conhecidas. Desse modo, inventários são prioritários nessas regiões, bem como estudos taxonômicos dos

Artigo recebido em 11/2007. Aceito para publicação em 03/2008.

^{1,2,3}Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

¹Mestrando da Escola Nacional de Botânica Tropical/JBRJ. fbarberena@jbrj.gov.br

²Pesquisador Titular; Bolsista de Produtividade CNPq. jbaumgra@jbrj.gov.br

³Doutoranda do JBRJ; Bolsista CAPES. berechiavegatto@jbrj.gov.br

diversos grupos botânicos, principalmente daqueles numericamente expressivos, como as Melastomataceae (Baumgratz *et al.* 2006).

Várias dessas UCs abrangem regiões montanhosas das Serras do Mar e da Mantiqueira, cujas formações florestais mais preservadas situam-se em elevadas altitudes e em áreas de difícil acesso. Florestas montanas ainda são desconhecidas e se mantêm entre as mais ameaçadas dos trópicos, além de haver importantes nascentes essenciais ao abastecimento hídrico e a fauna locais (Gentry 1995; Pereira *et al.* 2006).

O maciço do Itatiaia, situado na Serra da Mantiqueira, possui uma rica e densa cobertura florestal que vem sendo explorada por naturalistas brasileiros e estrangeiros desde séculos passados, possuindo uma rica flora arbórea na floresta ombrófila densa no Sudeste do Brasil (Pereira *et al.* 2006; Morim & Barroso 2007). E exatamente nessa região, criou-se a primeira UC do Brasil, em 1937, o Parque Nacional do Itatiaia (PARNA Itatiaia). Nestes artigos, os autores assinalam que as florestas dessa unidade são ainda muito pouco conhecidas, o que estimula o desenvolvimento de novos estudos sobre a flora local.

Os primeiros dados sobre Melastomataceae no PARNA Itatiaia são apresentados por Dusén (1955) e Brade (1956) e se mostram importantes para a região, pois abordam a origem, estrutura e composição da flora de diferentes fitofisionomias, além de listarem e descreverem novas espécies. Por outro lado, informações recentes sobre essa família se restringem a estudos taxonômicos de revisão, como os de A. Martins (1989), Baumgratz (1990, 2004), E. Martins (1997), Guimarães (1997), Kloschinske (1997), Souza (1998), Goldemberg (2000) e Tavares (2005). Já Martinelli *et al.* (1989), abordando os campos de altitude no Sudeste do Brasil, assinalam que Melastomataceae e Orchidaceae, no PARNA Itatiaia, são as famílias mais numerosas, depois de Asteraceae.

Recentemente, Pereira *et al.* (2006) ressaltam a importância dessa família como uma das mais numerosas em espécies no compartimento arbóreo de cinco remanescentes florestais do maciço do Itatiaia, além de *Miconia* e

Tibouchina serem os mais expressivos nessa região. Comentam que não só essa riqueza relativa de espécies como táxons destes dois gêneros e um de *Trembleya* têm sido considerados como indicadores de florestas atlânticas de maiores altitudes do Sudeste do Brasil e até mesmo do Neotrópico. Aspectos semelhantes da riqueza e importância de Melastomataceae em florestas andinas e nebulares são mencionados por Gentry (1995), Webster (1995) e Baumgratz *et al.* (2007).

Baumgratz (2007) aborda a diversidade taxonômica das Melastomataceae no PARNA Itatiaia, descrevendo, de modo geral, a distribuição do grupo nas fitofisionomias florestais e faixas altitudinais. Destaca a variada morfologia floral e frutífera, com inúmeras formas associadas a diferentes matizes de cores, constituindo importantes atributos dessas plantas no ecossistema local.

Desse modo, objetiva-se atualizar o conhecimento taxonômico dessa família no PARNA Itatiaia, abordando-se nesse trabalho quatro gêneros pertencentes a duas tribos – *Bertonia* (Bertoniaceae) e *Behuria*, *Huberia* e *Meriania* (Meraniaceae). Apresenta-se uma chave analítica para identificação de todos os gêneros encontrados nessa UC e uma outra para o reconhecimento das quatro espécies estudadas, com descrições, ilustrações, dados de distribuição geográfica e particularidades destas espécies no ambiente. Além disso, espera-se contribuir para o conhecimento do grupo na flora do estado do Rio de Janeiro e fornecer subsídios para ações de conservação e recuperação de áreas nessa UC.

MATERIAL E MÉTODOS

O PARNA Itatiaia, com uma área de ca. 30.000 ha, situa-se no sudoeste do estado do Rio de Janeiro, nos municípios de Resende e Itatiaia, e ao sul de Minas Gerais, em Itamonte e Bocaina de Minas. Integra a cadeia montanhosa e interiorana da Serra da Mantiqueira, no Maciço de Itatiaia, entre 816 m de altitude, na parte sul e com matas de encosta, até 2.787 m, nas partes mais acidentadas do relevo (Martinelli 1989; Morim 2006; Morim & Barroso 2007).

Integrado no domínio Mata Atlântica, constitui um centro de diversidade e endemismo no Neotrópico, estando representado por formações florestais e campestres, onde a família Melastomataceae tem sido destacada pela riqueza de espécies (Brade 1956; Martinelli 1989; Baumgratz 2007).

A vegetação no PARNA Itatiaia é caracterizada como do tipo Floresta Ombrófila Densa, sendo reconhecidas três formações com base na altitude: Submontana, Montana e Alto-montana ou mata nebulosa (Veloso *et al.* 1991). Nesta cota altitudinal destacam-se também os campos de altitude, pela peculiar fitofisionomia da paisagem com afloramentos rochosos, com base em Martinelli *et al.* (1989).

As características fisiográficas do PARNA Itatiaia citadas no texto baseiam-se no trabalho de Morim (2006).

Realizou-se o levantamento dos táxons em literatura, no herbário RB e nas bases de dados da Diretoria de Pesquisa Científica e do Programa Mata Atlântica (PMA), do JBRJ, cujos dados foram revistos pelos autores. As siglas dos herbários citadas no texto seguem Holmgren *et al.* (1990).

As circunscrições das tribos estudadas seguem Baumgratz *et al.* (2007), que se basearam nas proposições classificatórias de Renner (1993) e Clausen & Renner (2001) para a família Melastomataceae.

Adotaram-se os conceitos de Radford *et al.* (1974) para as caracterizações morfológicas, de Baumgratz (1985), para tipificação dos frutos e formas das sementes, e de Veloso *et al.* (1991), para os tipos de vegetação.

Realizaram-se recentes expedições a campo, percorrendo-se diversas trilhas em diferentes altitudes e fitofisionomias para coleta de amostras férteis. Procederam-se técnicas usuais de herborização do material botânico e posterior inclusão dos exemplares no herbário RB. Amostras de partes vegetativas e florais também foram fixadas em álcool a 70%, para análise em laboratório. Na análise das amostras e realização das ilustrações utilizou-se microscópio estereoscópio acoplado à câmara clara.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Melastomataceae Juss.

Árvores, arbustos ou subarbustos, às vezes ervas ou epífitas. Indumento variado em partes vegetativas e florais, tricomas simples e ramificados, glandulares ou não. Folhas simples, decussadas, pecioladas; nervuras acródomas basais ou suprabasais. Inflorescências de tipos variados, terminais, axilares ou pseudo-axilares; brácteas e perflos freqüentemente presentes. Flores periginas a epiginas. Hipanto persistente, raro ausente na frutificação (*Bertolonia*); zona do disco glabra ou pilosa. Cálice de prefloração regular ou irregularmente valvar, persistente ou caduco. Corola de prefloração torcida, pétalas alvas, alvoroçadas, lilases ou purpúreas, livres. Estames infletidos no botão floral, iguais ou desiguais na forma e/ou tamanho, anteras reticuladas ou curvas a falciformes, poricidas, às vezes poro prolongando-se como uma rima, conectivo prolongado ou não abaixo das tecas, inapendiculado ou apêndice dorsal ou ventral. Ovário livre ou adnato ao hipanto, geralmente 3-5-locular, usualmente multiovulado, placentação axilar. Frutos carnosos (bacídios ou bacáceos) ou secos (cápsulas loculicidas, ruptídios, bertolonídios ou velatídios), polispermicos ou oligospermicos. Sementes obtriangulares, obovadas, ovadas ou cocleares, raro aladas.

As tribos no PARNA Itatiaia

O levantamento realizado na literatura e no herbário RB indica a ocorrência de 15 gêneros e cerca de 123 espécies de Melastomataceae no PARNA Itatiaia, destacando *Leandra*, *Tibouchina* e *Miconia* como os gêneros mais ricos em espécies e predominantes nas formações montanas. Esses táxons pertencem a cinco tribos, que, segundo Baumgratz *et al.* (2007), podem ser distintas por um conjunto de características morfológicas vegetativas, florais e frutíferas.

Bertoloniaceae Triana: Herbáceas. Inflorescências escorpióides. Estames dimórficos, subiguais em tamanho, com conectivo prolongado abaixo das tecas, inapendiculado ou com apêndice ventral ou dorsal. Frutos capsulares, obtriquetros. Sementes achatadas lateralmente, rostradas, não aladas, com testa tuberculada e papilosa. (*Bertolonia* - 1 sp.).

Merianieae Triana: Estames dimórficos, desiguais ou de dois tamanhos, com conectivo geralmente não prolongado abaixo das tecas, às vezes inconspicuamente prolongado, com apêndice dorsal, raro inapendiculado. Frutos capsulares, nunca obtriquetras. Sementes achatadas dorso-ventralmente ou lateralmente, obtriangulares, cuneadas, lineares, oblongas, elípticas ou obovadas, aladas ou não, raro rostradas, testa áspera a granulada. (*Behuria*, *Huberia* e *Meriania* – 1 sp. cada).

Melastomeae L.: Estames dimórficos, de dois tamanhos, com o conectivo nitidamente prolongado abaixo das tecas, apêndice ventral. Frutos capsulares, nunca obtriquetros. Ovário com tricomas persistentes. Sementes levemente achatadas lateralmente, cocleares, às vezes oblongas e curvas para o ápice, não rostradas, com testa granulosa, papilosa, reticulada ou reticulada-foveolada. (*Acisanthera* – 1 sp.; *Trembleya* – 3 spp.; *Tibouchina* – 34 spp.).

Miconieae DC.: Estames isomórficos ou subisomórficos, em geral iguais ou subiguais no tamanho, com conectivo curtamente ou não prolongado abaixo das tecas, inapendiculado ou com apêndice dorsal, formando ou não projeções ventrais. Frutos carnosos. Sementes freqüentemente obpiramidais, com testa papilosa, granulosa ou aparentemente psilada. (*Clidemia* – 3 spp.; *Henriettella* – 1 sp.; *Leandra* – 40 spp.; *Miconia* – 28 spp.; *Ossaea* – 3 spp.).

Microlicieae Triana: Subarbustos a arbustos freqüentemente micrófilos. Estames dimórficos, de dois tamanhos, com o conectivo nitidamente prolongado abaixo das tecas, apêndice ventral. Ovário glabro ou piloso. Frutos capsulares, nunca obtriquetros. Sementes achatadas lateralmente, retilíneas a levemente curvas, oblongas ou ovado-obovadas, não rostradas, raro levemente aladas, testa foveolada. (*Chaetostoma*, *Microlicia* e *Lavoisiera* – 2 spp. cada).

Chave para identificação dos gêneros de Melastomataceae no PARNA Itatiaia

1. Cálice unilobado, laciniado ou raro truncado, neste caso, lacínias formando uma bainha sinuosa pós-antese, ou cálice inconspícuo-bilobado, irregularmente endenteado (lobos externos reduzidos a denticulos punctiformes ou mamilares); frutos capsulares.
 2. Flores pentâmeras.
 3. Folhas com nervuras paralelódromas; hipanto com uma série de emergências no ápice, abaixo das lacínias do cálice *Chaetostoma*
 - 3'. Folhas com nervuras acródomas; hipanto sem essa característica.
 4. Inflorescências em cimeiras escorpióides; cápsulas do tipo bertolonídio, obtriquetras *Bertolonia*
 - 4'. Inflorescências de outros tipos, não de cimeiras escorpióides; cápsulas de outros tipos, nunca bertolonídios, oblongas, ovadas ou elípticas.
 5. Lacínias do cálice inconspícuas, irregularmente endenteadas, formando uma bainha sinuosa; estames com apêndice do conectivo dorsal e a porção ascendente paralela à antera *Meriania*
 - 5'. Lacínias do cálice distintamente desenvolvidas, denteadas; estames com apêndice do conectivo ventral.
 6. Arbustos microfilos, cespitosos; indumento dos ramos glanduloso-granuloso; folhas sésseis, nervuras acródomas de desenvolvimento imperfeito *Microlicia*
 - 6'. Arbustos não microfilos nem cespitosos; indumento de outros tipos, não glanduloso-granuloso; folhas pecioladas, às vezes sésseis, nervuras acródomas de desenvolvimento perfeito.

7. Anteras oblongas, retilíneas, ápice estreitado, curto-rostrado; sementes oblongas, curvas para o ápice *Trembleya*
- 7'. Anteras linear-subuladas, curvas a falciformes, ápice atenuado, não estreitado nem rostrado; sementes cocleares.
8. Estames com apêndice do conectivo bifido, projeções alongadas, digitiformes; ovário livre no interior do hipanto; cápsulas 3-valvares *Acisanthera*
- 8'. Estames com apêndice do conectivo bilobado a biauriculado; ovário parcialmente adnato ao hipanto; cápsulas 4-5-valvares *Tibouchina*
- 2'. Flores tetrâmeras ou hexâmeras.
9. Arvoretas ou árvores; flores tetrâmeras; sementes achatadas dorso-ventralmente ..
..... *Huberia*
- 9'. Subarbustos ou arbustos; flores hexâmeras; sementes achatadas lateralmente.
10. Flores reunidas em inflorescências; estames com apêndice do conectivo dorsal; cápsulas deiscentes do ápice para a base *Behuria*
- 10'. Flores solitárias; estames com apêndice do conectivo ventral; cápsulas deiscentes da base para o ápice *Lavoisiera*
- 1'. Cálice bilobado, laciniado (lobos externos geralmente conspicuos, às vezes inconspicuos ou obsoletos e reduzidos a denticulos, não punctiformes nem mamilares); frutos carnosos.
12. Inflorescências axilares, dispostas em nós folhosos e/ou áfilos, neste caso, geralmente ao longo das porções inferiores dos ramos.
13. Árvores; inflorescências fasciculadas; cálice truncado a levemente ondulado
..... *Henriettella*
- 13'. Arbustos; inflorescências não em fascículos; cálice distinto laciniado, não truncado nem ondulado *Ossaea*
- 12'. Inflorescências terminais e/ou pseudo-axilares, raro axilares em nós folhosos das extremidades dos ramos.
14. Botões florais e pétalas de ápice agudo a acuminado (lobos externos do cálice maiores que os internos) *Leandra*
- 14'. Botões florais de ápice obtuso e/ou arredondado; pétalas com ápice arredondado ou assimetricamente emarginado ou retuso (lobos externos do cálice inconspicuos ou evidentes, neste caso, menores ou maiores que os internos).
15. Inflorescências terminais e pseudo-axilares, se também axilares, planta epífita; lobos externos do cálice maiores que os internos *Clidemia*
- 15'. Inflorescências freqüentemente terminais, às vezes axilares em nós folhosos das extremidades dos ramos e, neste caso, plantas arbóreas; lobos externos do cálice inconspicuos ou, se evidentes, menores que os internos *Miconia*

As tribos Bertolonieae e Merianieae no PARNA Itatiaia

Bertolonieae está representada apenas por *Bertolonia mosenii*, uma espécie encontrada em florestas úmidas das Regiões Sudeste e Sul do Brasil (Baumgratz 1990). Já Merianieae, representa-se por *Behuria*

parvifolia, *Huberia nettoana* e *Meriania clausenii*, todas restritas à Região Sudeste. Enquanto a primeira espécie ocorre em campos de altitude, as demais são encontradas em formações florestais submontanas a altomontanas (Baumgratz 2004; Tavares 2005; Baumgratz et al. 2007).

Chave para identificação das espécies das tribos Merianieae e Bertolonieae no PARNA Itatiaia

1. Ervas; inflorescências escorpióides *Bertolonia mosenii*
- 1'. Arbustos, arvoretas ou árvores; inflorescências não escorpióides.
 2. Folhas com 3 nervuras acródomas, domácias marsupiformes na face adaxial; flores 4-meras; hipanto 8-costado *Huberia nettoana*
 - 2'. Folhas com 5 nervuras acródomas, domácias ausentes; flores 5- ou 6-meras; hipanto não costado.
 3. Arbustos; folhas de base arredondada; flores 6-meras *Behuria parvifolia*
 - 3'. Árvores; folhas de base aguda a cuneada ou atenuado-cuneada; flores 5-meras
..... *Meriania clausenii*

DESCRIÇÃO DOS TÁXONS

Bertolonia mosenii Cogn., in Mart. & Eichl., Fl. bras. 14(4): 55. 1886. Fig. 1 a-e

Ervas 0,1–0,3 m alt., terrestres, às vezes epífitas ou rupícolas; indumento dos ramos e face adaxial das folhas e perfis glanduloso-pontuado e esparsa a moderadamente setuloso, tricomas geralmente caducos. Folhas com pecíolo 0,6–4,5 cm; lâmina 2,6–8,5 × 1,5–5 cm, discolor, face adaxial verde, abaxial vinosa, cartácea, ovada a elíptica, base e ápice agudos, margem serrada; 5 nervuras acródomas basais. Cimeiras escorpióides ou dicásios de cimeiras escorpióides 3,5–7 cm, terminais, pedunculadas; perfis presentes. Flores 5-meras; pedicelo 0,8–1,1 mm; hipanto 2–2,5 × 2,5–3,5 mm, campanulado, costado, desprovido de emergências no ápice; zona do disco papilosa; cálice unilobado, laciniado, tubo 0,4–0,5 mm, lacínias 0,4–1 × 0,6–0,8 mm, eretas, triangulares a largamente ovadas, margem inteira a sinuosa; pétalas 6,5–7 × 3 mm, alvas, obovadas, ápice agudo, margem inteira, glabras; estames isomórficos, filetes 2,3–2,5 mm, anteras 1,5–2 mm, cremes, curvas, biporosas, poros dorsais, conectivo levemente prolongado, apêndice 0,3–0,4 mm, dorsal, filiforme-subulado; ovário livre no interior do hipanto, ca. 2 × 1,8–2 mm, prolongamento apical trilobado, 3-locular, glabro; estilete ca. 5,5 mm, alvo, pubescente-glanduloso na base; estigma capitado. Bertolonídios 4–7 × 4–9 mm, obtriquetras; sementes 0,5–0,8 mm, achatadas lateralmente, obovadas, unilateralmente rostradas no ápice, testa tuberculada.

Material examinado: 13.XII.1935, fl. e fr., P. Campos Porto 2838 (RB); 25.II.1936, fl. e fr., A. C. Brade 15068 (RB); 13.I.1943, fl., J. J. Sampaio 1068 (RB); 15.II.1945, fl. e fr., A. C. Brade 17447 (RB); II.1948, fl. e fr., A. C. Brade s.n. (RB 62185); 28.IV.1962, fl., R. Castellanos 23369 (GUA); 15.IX.1994, fl. e fr., A. Guedes et al. 2477 (RB); 22.VI.1995, fl., J. M. Braga et al. 2481 (RB); 8.XI.1995, fl., J. M. Braga et al. 2979 (RB); 6.II.2007, fr., J. F. A. Baumgratz et al. 913 (RB).

Ocorre em Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina (Baumgratz 1990). No PARNA Itatiaia é encontrada entre 700 e 1.200 m de altitude, em floresta montana de encosta, em ambientes sombreados e úmidos geralmente próximos do rio Campo Belo, do Lago Azul e em trechos da trilha para cachoeira Itaporani. Brade (1956) assinala que essa espécie, na área de estudo, ocorre em mata higrófila subtropical.

Behuria parvifolia Cogn., in Mart. & Eichl., Fl. bras. 14(4): 12–13, t. 2, fig. 2. 1886.

Fig. 1 f-k

Arbustos ca. 1,5 m alt.; indumento glanduloso-pontuado e também setuloso-glanduloso nos ramos, pedicelo e cálice, tricomas caducos ou não, e pubescente-glanduloso nos pecíolos, face abaxial das folhas, hipanto e cálice. Folhas com pecíolo 0,2–0,5 cm; lâmina 1,4–4 × 0,5–2,3 cm, cartácea, ovada a elíptica, base arredondada, ápice agudo a acuminado, margem serrada; 5 nervuras acródomas 1–1,5 mm suprabasais; domácias ausentes. Dicásios compostos 3,5–5,5 cm, não escorpióides, terminais, pedunculados; brácteas e perfis presentes. Flores 6-meras;

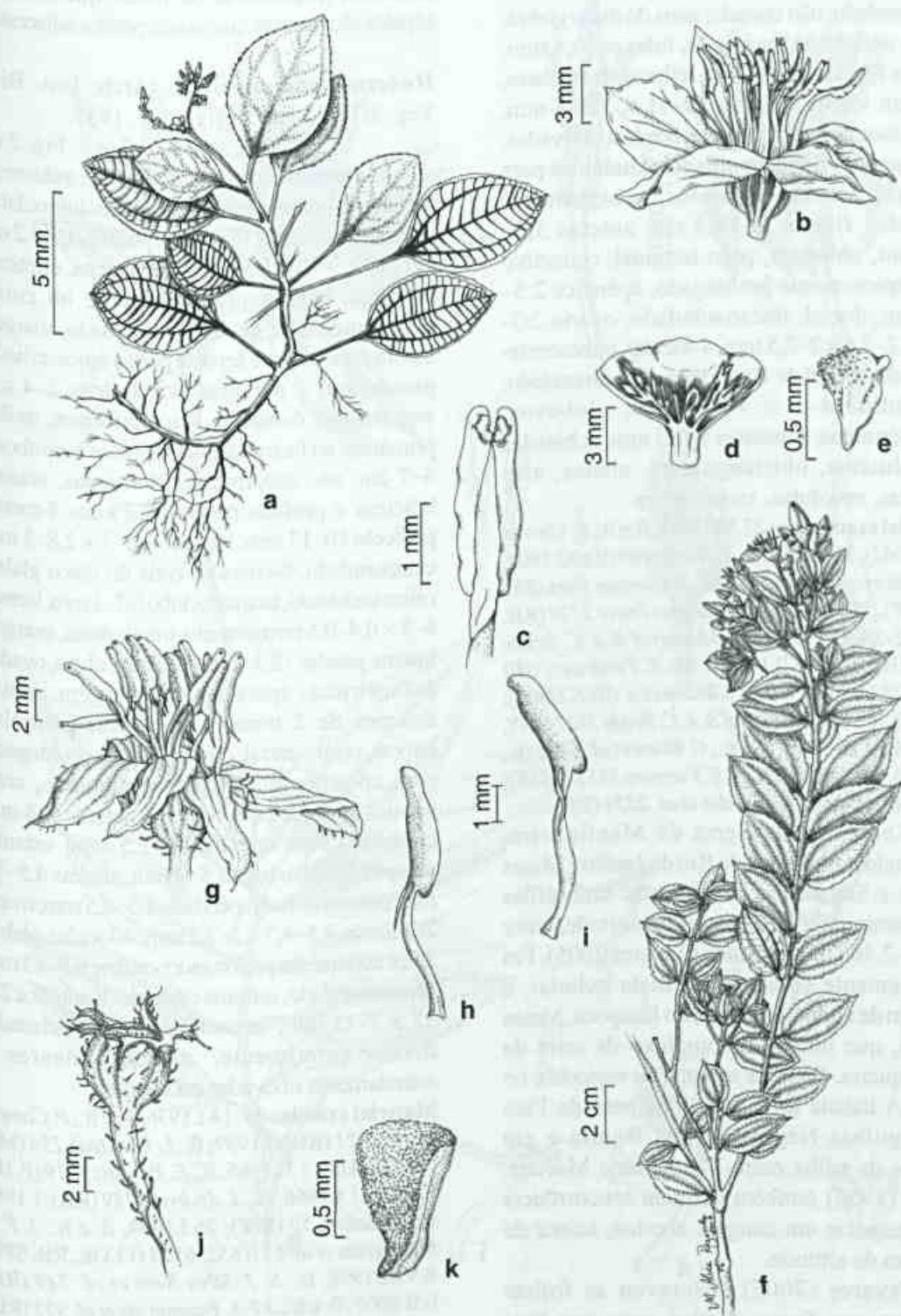


Figura 1 – *Bertolonia mosenii* Cogn. – a. hábito; b. flor; c. estame; d. bertolonídio; e. semente (Guêdes 2477). *Behuria parvifolia* Cogn. – f. ramo florífero; g. flor; h-i. estames antepétalo e ante-sépalo, respectivamente; j. velatídio; k. semente (Eiten 6579).

pedicelo 3–5 mm; hipanto ca. 3 × 3,5–4 mm, campanulado, não costado; zona do disco glabra; cálice unilobado, laciniado, tubo ca. 0,4 mm, lacínias 1,5–3 × 0,5–0,8 mm, reflexas, triangulares, margem inteira; pétalas 10–11 × 3,5–4 mm, alvas, face dorsal rosada nos bordos, obovadas, ápice agudo, margem ciliado-glandulosa para o ápice; estames amarelos, subiguais em tamanho, filetes 7,5–9,8 cm, anteras 3,2–4,3 mm, oblongas, poro terminal, conectivo inconspicuamente prolongado, apêndice 2,5–3,2 mm, dorsal, linear-subulado; ovário 2/3-livres, 2–2,5 × 2–2,5 mm, 4-locular, pubescente-glanduloso; estilete 10–11 mm, alvo-amarelado. Velutídios 4–5 × 4–5,5 mm, globosos, polispermicos; sementes 1–1,5 mm, achatadas lateralmente, obtriangulares, aladas, alas estreitas, revolutas, testa áspera.

Material examinado: 27.XII.1895, fl. e fr., *E. Ule* s.n. (R 167042); 31.V.1902, fl., *P. Dusen* 409 (R); XI.1903, fl., *C. Moreira* 8 (R); 1915, fl., *P. Campos Porto* 183 (RB, SP); 31.I.1935, fl., *P. Campos Porto* 2720 (RB, US); 22–28.XI.1938, fl., *F. Markgraf & A. C. Brade* 3711 (RB, US); 10.XII.1942, fl. e fr., *E. Pereira* s.n. (HB 6156); 23.VI.1943, fl. e fr., *S. Vianna* s.n. (RFA 22995); XI.1952, fl. e fr., *F. Markgraf & A. C. Brade* 21274 (NY, RB, US); 4.IX.1965, fl. e fr., *G. Eiten et al.* 6579 (K, SP, UB); 20.XI.1984, fl., *V. F. Ferreira* 3652 (GUA); 8.XI.1993, fl. e fr., *R. Guedes et al.* 2324 (RB).

Endêmica da Serra da Mantiqueira, ocorrendo nos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo, em florestas ombrófilas alto-montanas e em campos de altitude, entre 1.800–2.400 m de altitude (Tavares 2005). Foi recentemente coletada em mata nebulosa, a 1.790 m de altitude, na Serra do Ibitipoca, Minas Gerais, que integra o complexo da serra da Mantiqueira. Pode ser terrestre ou rupícola e no PARNA Itatiaia foi coletada na base do Pico das Agulhas Negras, Lagoa Bonita e em trechos da trilha entre Macieiras e Macena. Brade (1956) também assinala a ocorrência dessa espécie em campos abertos, acima de 2.000 m de altitude.

Tavares (2005) descreveu as folhas somente com forma elíptica, mas com base em um maior número de espécimes, pode-se observar que também são ovadas. Em relação aos estames, embora sejam subiguais em

tamanho, dispõem-se de modo que os antepetalos são maiores que os antepetalos adjacentes.

Huberia nettoana Brade, Arch. Inst. Biol. Veg. 2(1): 13, est. 1, figs. 1–4. 1935.

Fig. 2 a-f

Arvoretas ou árvores 2–7 m alt.; indumento fufuráceo-glanduloso e, nas regiões intraxilares, viloso-glanduloso. Folhas com pecíolo 0,6–1,2 cm; lâmina 2,5–10 × 0,9–3 cm, papirácea, elíptica a oblonga, base agudo-decorrente ou curto-decorrente, ápice agudo a acuminado, margem inteira para a base e serrada para o ápice, ciliado-glandulosa; 3 nervuras acródomas 2–4 mm suprabasais; domácias marsupiformes, axilar-primárias, na face adaxial. Cimóides corimbosos 4–7 cm, não escorpióides, terminais, sésseis; brácteas e perfis presentes. Flores 4-meras; pedicelo 10–17 mm; hipanto 6,5–7 × 2,8–3 mm, campanulado, 8-costado; zona do disco glabra; cálice unilobado, laciniado, tubo 0,7–1 mm, lacínias 6–8 × 0,4–0,5 mm, estreito-triangulares, margem inteira; pétalas 12,5–14 × 5–6 mm, alvas, ovadas, assimétricas, ápice agudo, margem inteira; estames de 2 tamanhos, anteras amarelas, curvas, poro ventral, conectivo não prolongado, com apêndice dorsal, linear-subulado, antepetalos com filetes 6–8,5 mm, anteras 5–8 mm, conectivo com apêndice 1–2,5 mm, estames antepetalos com filetes 5–7 mm, anteras 4,5–7,5 mm, conectivo com apêndices 1,5–2,5 mm; ovário 2/3-livres, 4,5–4,7 × 2–2,2 mm, 4-locular, glabro, ápice curtamente prolongado; estilete 6,5–13 mm, alvo-amarelado, estigma capitado. Ruptídios 27–32 × 7–11 mm; sementes 5–6 mm, achatadas dorso-ventralmente, aladas, lineares a estreitamente obovadas ou ovadas.

Material examinado: 14.I.1936, fl. e fr., *P. Campos Porto* 2821 (RB); I.1939, fl., *L. Lanstyk* 256 (MO, NY, RB, US); I.II.1965, fl., *E. Pereira* 9819 (F, HB, K, M); 31.I.1966, fl., *S. Andrade* 739 (RB); I.1987, fl., *A. Salino* 59 (SPF); 26.I.1994, fl. e fr., *J. F. A. Baumgratz et al.* 651, 652, 652A (FLOR, RB, SPF); 8.VIII.1996, fr., *S. J. Silva Neto et al.* 749 (RB); 6.II.2007, fl. e fr., *J.F.A. Baumgratz et al.* 923 (RB).

Ocorre nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, restrita às Serras do Mar e da Mantiqueira (Baumgratz 2004). Foi recentemente coletada em formação florestal

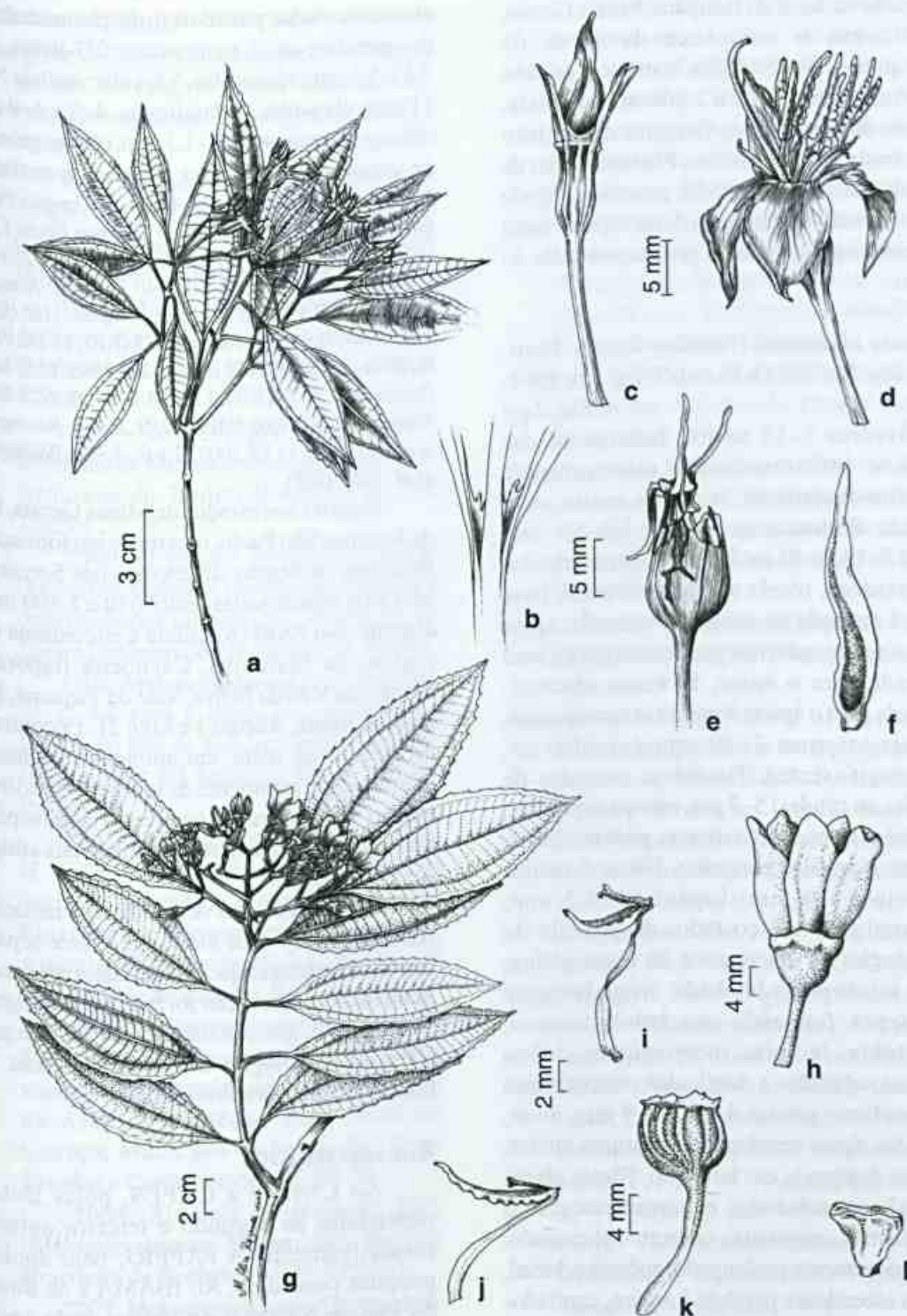


Figura 2 – *Huberia nettoana* Brade – a. ramo frutífero; b. detalhe da face abaxial da folha evidenciando a base agudo-decorrente e as domácias; c. botão floral; d. flor; e. ruptido; f. semente (Baumgratz 651). *Meriania clausenii* (Naudin) Triana – g. ramo florífero; h. flor; i-j. estames antepétalo e ante-sépalo, respectivamente; k. velutido; l. semente (Andrade 516).

de altitude na Serra do Ibitipoca, Minas Gerais, que integra o complexo da serra da Mantiqueira. No PARNA Itatiaia tem sido encontrada entre 1.600 a 2.300 m de altitude, em áreas da Serra Negra, Garganta do Registro e na estrada Registro para o Planalto, além de áreas alteradas por atividades antrópicas. Brade (1956) assinala a ocorrência dessa espécie tanto na Serra Negra quanto na porção noroeste do maciço.

Meriania clausenii (Naudin) Triana, Trans. Linn. Soc. Bot. 28(1): 66, tab.5, fig. 55i. 1871.

Fig. 2 g-l

Árvores 5–15 m alt.; indumento das folhas e inflorescências esparsamente dentrítico-furfuráceo, tricomas muito cedo caducos. Folhas com pecíolo 1,8–5,1 cm; lâmina 8–13,7(–21) × 3,8–5(–8,5) cm, rígido-membranácea, ovada a estreito-elíptica, base aguda a cuneada ou atenuado-cuneada, ápice agudo a acuminado, margem inteira para a base e serrada para o ápice, às vezes obscuro-serrulada para o ápice; 5 nervuras acródomas, as mais internas 2–10 mm suprabasais; domácias ausentes. Tirsóides, cimóides de umbelas ou tríades, 5–7 cm, não escorpióides, terminais ou pseudo-axilares, pedunculados; brácteas e perfis presentes. Flores 5-meras; pedicelo 5–10 mm; hipanto 4–4,2 mm, campanulado, não costado, desprovido de emergências no ápice; zona do disco glabra; cálice inconspícuo-bilobado, irregularmente endenteado, formando uma bainha sinuosa, persistente, lacínias inconspícuas, lobos externos reduzidos a denticulos punctiformes ou mamilares; pétalas 4–16 × 7–9 mm, alvas, obovadas, ápice arredondado, margem inteira; estames desiguais em tamanho, filetes alvos, anteras linear-subuladas, extrorsamente curvas a falciformes, uniporadas, conectivo alaranjado, inconspicuamente prolongado, apêndice dorsal, porção ascendente paralela à antera, capitado-bilobada, porção basal 0,2–0,4 mm, bilobulada, ante-sépalos com filetes 8–11 mm, anteras 3,5–5 mm, roxo-lilases, poro terminal-ventral, porção ascendente do apêndice 2–2,5 mm, antepétalos com filetes 6,5–7,5 mm, anteras 4,3–4,5 mm,

alvo-amareladas, poro dorsal, porção ascendente do apêndice ca. 3 mm; ovário 2/3-livres, ca. 3,5 × 3,5 mm, róseo-lilás, 5-locular; estilete 5,5–11 mm, alvo-lilás. Velatídios ca. 4–9 × 4–9 cm, oblongos; sementes 0,9–1,3 mm, obtriangulares, às vezes rostradas, testa áspera a granulada.

Material examinado: 1918, fl. e fr., *P. Campos Porto* 667 (RB); 18.VIII.1927, fr., *P. Campos Porto* 1549 (RB); 25.VI.1936, fl. e fr., *P. Campos Porto* 2931 & *L. Lanstyk* 109 (RB); 12.VII.1940, fl. e fr., *D. Ramos* 5 (RB); 12.VIII.1947, fl. e fr., *J. J. Sampaio* 1185 (RB); 2.IX.1965, fl. e fr., *S. Andrade* 516 (RB); 15.IX.1994, fr., *R. Guedes et al.* 2475 (RB); 7.XII.1995, fr., *J. M. A. Braga et al.* 3078 (RB); 12.VIII.1997, fr., *S. J. Silva Neto et al.* 1212 (RB); 6.II.2007, fr., *J. F. A. Baumgratz et al.* 915 (RB); 11.IX.2007, fl. e fr., *J. F. A. Baumgratz et al.* 1001 (RB).

Restrita aos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, ocorrendo em formações florestais montanas de encosta nas Serras do Mar e da Mantiqueira, entre 650 e 1.300 m de altitude. No PARNA Itatiaia é encontrada nas regiões da Maromba, Cachoeira Itaporani, Cachoeira Vêu da Noiva, Vale do Taquaral, Rio Bonito, Mauá, Abrigo 3 e Lote 21. Encontrada no interior de mata, em ambientes úmidos e sombreados, raramente às margens de trilhas. Brade (1956) assinala a ocorrência dessa espécie nos trechos de matas secundárias mais antigas (os capoeirões).

Os estames são desiguais em tamanho, porém dispendo-se de modo que os ante-sépalos mostram-se maiores que os antepétalos adjacentes. Semelhante observação foi feita por Baumgratz *et al.* (2007), que estudaram essa espécie para a Reserva Ecológica de Macaé de Cima, no município de Nova Friburgo, RJ.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e a CAPES, pelas Bolsas concedidas ao segundo e terceiro autores, respectivamente. A FAPERJ, pelo apoio à pesquisa concedido. Ao IBAMA e ao diretor do Parque Nacional do Itatiaia, pelo apoio, autorização de coleta e disponibilidade de infraestrutura. À ilustradora Maria Alice de Rezende, pela confecção das ilustrações. Aos Curadores dos herbários, pelo empréstimo de material e envio de fotografias ou imagens digitalizadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baumgratz, J. F. A. 1980. Miconias do Município do Rio de Janeiro. Seção *Miconia* DC. (Melastomataceae). *Rodriguésia* 32(55): 73-95.
- _____. 1982. Miconias do estado do Rio de Janeiro. Seção *Tamonea* (Aubl.) Cogniaux (Melastomataceae). *Arquivos do Jardim Botânico do Rio Janeiro* 26: 69-86.
- _____. 1984. Miconias do estado do Rio de Janeiro. Seção *Chaenantha* Naud. (Melastomataceae). *Rodriguésia* 36(60): 47-58.
- _____. 1985. Morfologia dos frutos e sementes de Melastomataceae brasileiras. *Arquivos do Jardim Botânico do Rio Janeiro* 27: 113-155.
- _____. 1990. O gênero *Bertolonia* Raddi (Melastomataceae): revisão taxonômica e considerações anatômicas. *Arquivos do Jardim Botânico do Rio Janeiro* 30: 69-213.
- _____. 1996. Melastomataceae. In: Marques, M. C. M. (org.). Espécies coletadas no Estado do Rio de Janeiro, depositadas no Herbário RB. Ed. Imprinta, Rio de Janeiro. Pp. 56-59.
- _____. 1997a. Melastomataceae. In: Lima, H. C. & Guedes-Bruni, R. R. (eds.). Serra de Macaé de Cima: Diversidade Florística e Conservação em Mata Atlântica. *Jardim Botânico do Rio de Janeiro*, Rio de Janeiro. Pp. 331-332.
- _____. 1997b. Melastomataceae. In: Marques, M. C. M. (org.). Mapeamento da cobertura vegetal e listagem das espécies ocorrentes na Área de Proteção Ambiental de Cairuçu, Município de Parati, RJ. *Série Estudos e Contribuições* 13: 69-70.
- _____. 2004. Sinopse de *Huberia* DC. (Melastomataceae: Merianieae). *Revista Brasileira de Botânica* 27(3): 545-561.
- _____. 2007. Melastomataceae – Diversidade de formas e cores na paisagem do Itatiaia. In: Teixeira, W. & Linsker, R. (coords.). *Itatiaia, sentinela das alturas*. Terra Virgem Ed. (série Tempos do Brasil), São Paulo. Pp. 72-77.
- _____.; Souza, M. L. D. R.; Carraça, D. C. & Abbas, B. A. 2006. Melastomataceae na Reserva Biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, Rio de Janeiro, Brasil: aspectos florísticos e taxonômicos. *Rodriguésia* 57(3): 591-646.
- _____.; Souza, M. L. D. R. & Tavares, R. A. M. 2007. Melastomataceae na Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil. I - Tribos Bertoloniae, Merianieae e Micolicieae. *Rodriguésia* 58(4): 797-822.
- Brade, A. C. 1956. A flora do Parque Nacional do Itatiaia. *Boletim do Parque Nacional do Itatiaia* 5: 7-85.
- Clausing, G. & Renner, S. S. 2001. Molecular phylogenetics of Melastomataceae and Memecylaceae: implications for character evolution. *American Journal of Botany* 88(3): 486-498.
- Dusén, P. 1955. Contribuições para a Flora do Itatiaia. *Boletim do Parque Nacional do Itatiaia* 4: 9-91.
- Gentry, A. H. 1995. Patterns of diversity and floristic composition in neotropical montane forests. In: Churchill, S. P.; Balslev, H.; Forero, E. & Luteyn, J. L. (eds.). *Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forests: Proceedings of Neotropical Montane Forest Biodiversity and Conservation Symposium*. The New York Botanical Garden, New York. Pp. 103-126.
- Goldenberg, R. 2000. O gênero *Miconia* Ruiz & Pav. (Melastomataceae): I. Listagens analíticas. II. Revisão taxonômica da seção *Hypoxanthus* (Rich. Ex DC.) Hook. f. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 249p.
- Guimarães, P. J. F. 1997. Estudos taxonômicos de *Tibouchina* sect. *Pleroma* (D. Don) Cogn. (Melastomataceae). Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 191p.
- Holmgren, P. K.; Holmgren, N. H. & Barnett, L. C. 1990. *Index Herbariorum*. Part I: The Herbaria of the world. *Regnum vegetabile*. New York Botanical Garden, New York, 8ª ed., 693p.

- Kloschsinske, C. 1997. Revisão taxonômica do gênero *Chaetostoma* DC. (Melastomataceae). Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 146p.
- Lima, H. C. & Guedes-Bruni, R. (eds.). 1997. Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 345p.
- Lima, M. P. M. & Guedes-Bruni, R. (orgs.). 1994. Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Nova Friburgo, RJ: aspectos florísticos das espécies vasculares. Vol. 1. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, IBGE, Divisão de Documentação e Processos Gráficos, Rio de Janeiro, 404p.
- Martinelli, G.; Bandeira, J. & Bragança, J. O. 1989. Campos de Altitude. Ed. Index, Rio de Janeiro, 160p.
- Martins, A. B. 1989. Revisão taxonômica do gênero *Marcetia* DC. (Melastomataceae). Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 275p.
- Martins, E. 1997. Revisão taxonômica do gênero *Trembleya* DC. (Melastomataceae). Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 162p.
- Morim, M. P. 2006. Leguminosae arbustivas e arbóreas da floresta atlântica do Parque Nacional do Itatiaia, sudeste do Brasil: padrões de distribuição. *Rodriguésia* 57(1): 27-45.
- _____. & Barroso, G. M. 2007. Leguminosae arbustivas e arbóreas da floresta atlântica do Parque Nacional do Itatiaia, sudeste do Brasil: subfamílias Caesalpinioideae e Mimosoideae. *Rodriguésia* 58(2): 423-468.
- Pereira, E. 1961a. Contribuição ao conhecimento das Melastomataceae brasileiras. *Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro* 17: 125-169.
- _____. 1961b. Flora do estado da Guanabara III. Melastomataceae I – Tibouchineae. *Rodriguésia* 23-24 (35-36): 155-188.
- _____. 1964. Flora do estado da Guanabara IV – Melastomataceae II. Miconieae. Gênero *Miconia*. *Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro* 18: 183-214.
- _____. 1966. Flora da Guanabara – V. Melastomataceae III (Final). Tribos: Miconieae, Merianieae, Bertolonieae e Microlicieae. *Rodriguésia* 25(37): 181-202.
- Pereira, I. M.; Oliveira-Filho, A. T.; Botelho, S. A.; Carvalho, W. A. C.; Fontes, M. A. L.; Schiviani, I. Silva, A. F. 2006. Composição florística do compartimento arbóreo de cinco remanescentes florestais do maciço do Itatiaia, Minas Gerais e Rio de Janeiro. *Rodriguésia* 57(1): 103-126.
- Radford, A. E.; Dickison, W. C.; Massey, J. R. & Bell, C. R. 1974. *Vascular plant systematics*. Harper & Row, New York, 891p.
- Renner, S. S. 1993. Pylogeny and classification of the Melastomataceae and Memecylaceae. *Nordic Journal of Botany* 13(5): 519-540.
- Rizzini, C. T. 1954. *Flora Organensis*. Lista preliminar dos *Cormophyta* da Serra dos Órgãos. *Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro* 13: 117-246.
- Souza, M. L. D. R. 1998. Revisão taxonômica do gênero *Ossaea* DC. (Melastomataceae) no Brasil. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 317p.
- Tavares, R. A. M. 2005. Revisão taxonômica do gênero *Behuria* Cham. (Melastomataceae). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 202p.
- Veloso, H. P.; Rangel Filho, A. L. R. & Lima, J. C. A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, 116p.
- Webster, G. L. 1995. The Panorama of Neotropical Cloud Forest. In: Churchill, S. P.; Balslev, H.; Forero, E. & Luteyn, J. L. (eds.). *Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forests: Proceedings of Neotropical Montane Forest Biodiversity and Conservation Symposium*. The New York Botanical Garden, New York. Pp. 53-77.

CARAIPA ANDINA (CLUSIACEAE), A NEW SPECIES FROM THE VENEZUELAN ANDES, AND ITS BIOGEOGRAPHICAL IMPLICATIONS

Gerardo A. Aymard C.¹ & Lisa M. Campbell²

ABSTRACT

Caraipa andina (Clusiaceae), a new species from the Venezuelan Andes, and its biogeographical implications) *Caraipa andina* from La Fundación, in the western Andes of Venezuela (Táchira State) is described, illustrated, and its morphological relationship with an allied species is discussed. This new species is morphologically related to *C. heterocarpa* Ducke, but it differs by the leaf blade shape, size, and dense abaxial papillae; fewer-flowered inflorescence; and shorter pedicel, flower buds, petals, and filaments. Phytogeographical information about the La Fundación area is presented. This species represents the first report of this genus in the Venezuelan Andes.

Key words: Amazonia, Estado Táchira, Guayana, Guttiferae, sandstone outcrops.

RESUMO

Caraipa andina (Clusiaceae), uma nova espécie para os Andes da Venezuela e suas implicações biogeográficas) *Caraipa andina* foi descoberta em La Fundación, nos Andes Ocidentais da Venezuela (Estado de Táchira) e é aqui descrita e ilustrada, discutindo-se suas afinidades morfológicas com as espécies próximas. Morfologicamente relacionada com *C. heterocarpa* Ducke, a nova espécie diferencia-se pelo tamanho, forma da lâmina foliar e face abaxial densamente papilosa; inflorescência pauciflora; pedicelos, botões florais, pétalas e filamentos mais curtos. Informações sobre a fitogeografia do local são apresentadas. Esta espécie representa o primeiro registro deste gênero nos Andes Venezuelanos.

Palavras-chave: Amazônia, Estado Táchira, Guayana, Guttiferae, afloramentos de arenito.

Caraipa Aublet comprises about 30 species of small to large trees or shrubs, distributed in tropical South America (Gustafsson *et al.* 2002; Stevens 2007). The genus has been variously treated as Bonnetiaceae, Theaceae, and is presently included in Clusiaceae (Kubitzki 2007). The genus is characterized by an indumentum of usually stellate hairs; alternate leaves with tertiary veins perpendicular to the secondary veins; stamens with free filaments and bearing an apical gland; and capsular fruits.

Species occur in moist forest formations (lowland, montane slopes, gallery, flooded, and Amazonian caatinga) and shrubby savannas, with the largest number of species in the Amazon Basin and on the Guiana Shield. However, a few taxa occur outside of this region, such as the two subspecies of *C. densifolia* Martius in southeastern and central Brazil. Three species (*C. densifolia* Martius subsp.

densifolia, *C. punctulata* Ducke and *C. richardiana* Cambess.) are found in the wet and gallery forests in the Venezuelan Llanos (Aymard 2003; Aymard & González 2006). *Caraipa llanorum* Cuatr. subsp. *llanorum* and *C. savannarum* Kub. form ecologically interesting communities of dense trees called *saladillales*. These communities are very common in the vast eolic, seasonally flooded savannas (the Llanos) that extend from northeastern Colombia through western Venezuela (Schargel & Aymard 1992; Huber *et al.* 2006). The genus is rare in the Andes, and currently is known only by several collections of *C. punctulata* Ducke from Colombia (Antioquia and Norte de Santander departments), and reported herein for Venezuela. A revision of the genus was published by Kubitzki (1978; as Bonnetiaceae), who reconized 21 species and three morphological groups; however, these groups did not

Artigo recebido em 11/2007. Aceito para publicação em 04/2008.

¹Corresponding author: UNELLEZ-Guanare, Programa de R. N. R., Herbario Universitario (PORT), Mesa de Cavacas, Estado Portuguesa, Venezuela 3350. gaymard@cantv.net

²The New York Botanical Garden, Bronx, NY 10458-5126, U.S.A. lcampbell@nybg.org

accommodate all of the species. Kubitzki (1978) pointed out two taxonomically useful leaf characters to separate the species: phyllotaxy spiral vs. distichous, and the cells of the abaxial surface bullate or clavate, with the cuticle minutely wrinkled and scaly vs. cells of the abaxial surface not protruding, and the cuticle mostly smooth. Since then, five new species have been described (Kubitzki 1987; Vásquez-Martínez, 1991) and others suggested (Kubitzki & Holst 1998; see also Stevens 2007). Additionally, the genus has been treated for the *Flora of the Venezuelan Guayana* (Kubitzki & Holst 1998), and two local florulas in the Amazonian region of Colombia and Peru (Vásquez-Martínez 1997; Rudas & Prieto 2005).

This contribution increases to fifteen the number of *Caraipa* species known from Venezuela. This new species represents the first record of this genus in the Venezuelan Andes, and was discovered during herbarium work for a phytogeographic study being conducted in the area in which it was collected.

Caraipa andina Aymard & L. M. Campb. *sp. nov.* Fig. 1

Type: VENEZUELA. TÁCHIRA: Dtto. Uribante, empresa Las Cuevas, near La Fundación, 08°50'N, 71°47'W, ca. 900 m, 7.VII.1983, H. van der Werff & A. González 5013 (Holotype: PORT; Isotype: MO, n.v.; NY; VEN).

Species *Caraipa heterocarpha* Ducke *proxima*, sed *differt: foliis oblongis, 6–9 cm longis, subtus dense papillatis, inflorescencia 12–16-flora, pedicellis 5–10 mm longis, gemmis floralibus 4–6 longis, sepalis ovatis, ca. 2 mm longis, intus adpress luteo-pubescentibus, petalis 6–8 longis, filamentis 5–6 longis, ovario dense luteo-glandulosis trichomatibus obtecto.*

Tree, 20 m tall. Young branches and branchlets smooth, glabrous. **Leaves** distichous, petiole 6–8 mm long, stout, glabrous; blades coriaceous, 6–9 cm long, 3–5 cm wide, base rounded, apex acute to rounded, margins slightly revolute, glabrous on both surfaces with sparse translucent dots, abaxial epidermal cells papillate,

with microscopic epicuticular wax, secondary veins in 8–10 pairs, impressed adaxially, prominent abaxially. **Inflorescence** axillary, lax panicles, 10–15 cm long, 12–16-flowered; the rachis and pedicels covered by simple and stellate trichomes; pedicels 5–10 mm long, bracts and bracteoles not seen. **Flower** buds globose, 4–6 cm long before anthesis; sepals ovate, ca. 2 mm long, ca. 2 mm wide, stellate pubescent and covered with translucent dots abaxially, adpressed yellow pubescent adaxially, margins ciliate; petals oblong, 6–8 mm long, 3–5 mm wide, puberulent abaxially, glabrous adaxially; stamens 80–100, filaments 5–6 mm long, anthers ca. 0.5 mm long, oblong, introrse, connective distally widened and topped by a gland; ovary ca. 2 mm long, tomentose, trichomes yellow; style ca. 3 mm long, glabrous, stigma trilobed. **Fruits** not seen.

Distribution and habitat: *Caraipa andina* appears to be restricted to the moist montane forests near La Fundación, Táchira state, Venezuela.

Phenology: Collected with flowers in July.

The ranked phyllotaxis, with leaves glabrous on both surfaces, cells of their lower surface not protruding, and with a smooth cuticle, and lax panicles more 4 cm long, relate this new species morphologically to *Caraipa heterocarpha*, a species known from a few specimens, with restricted distribution in low elevation flooded forests in the Amazon basin of Brazil and Venezuela (Kubitzki 1978; Kubitzki & Holst 1998). However, *C. andina* differs from that species by its leaf blades oblong, 6–9 cm long, densely papillate on the abaxial surface (*vs.* leaf blades lanceolate-ovate or lanceolate, 10–17 cm long, not papillate on the abaxial surface), inflorescence with 12–16 flowers, pedicels 5–10 mm long (*vs.* inflorescence with 20–40 flowers, pedicels 12–16 mm long), flower buds 4–6 cm long; sepals ovate, ca. 2 mm long, adpressed yellow pubescent adaxially, petals 6–8 mm long, and filaments 5–6 mm long (*vs.* flower buds 7–8 cm long; sepals obtuse, 3–4 mm long, slightly strigose adaxially, petals ca. 10 mm long, and filaments 10–12 mm long).

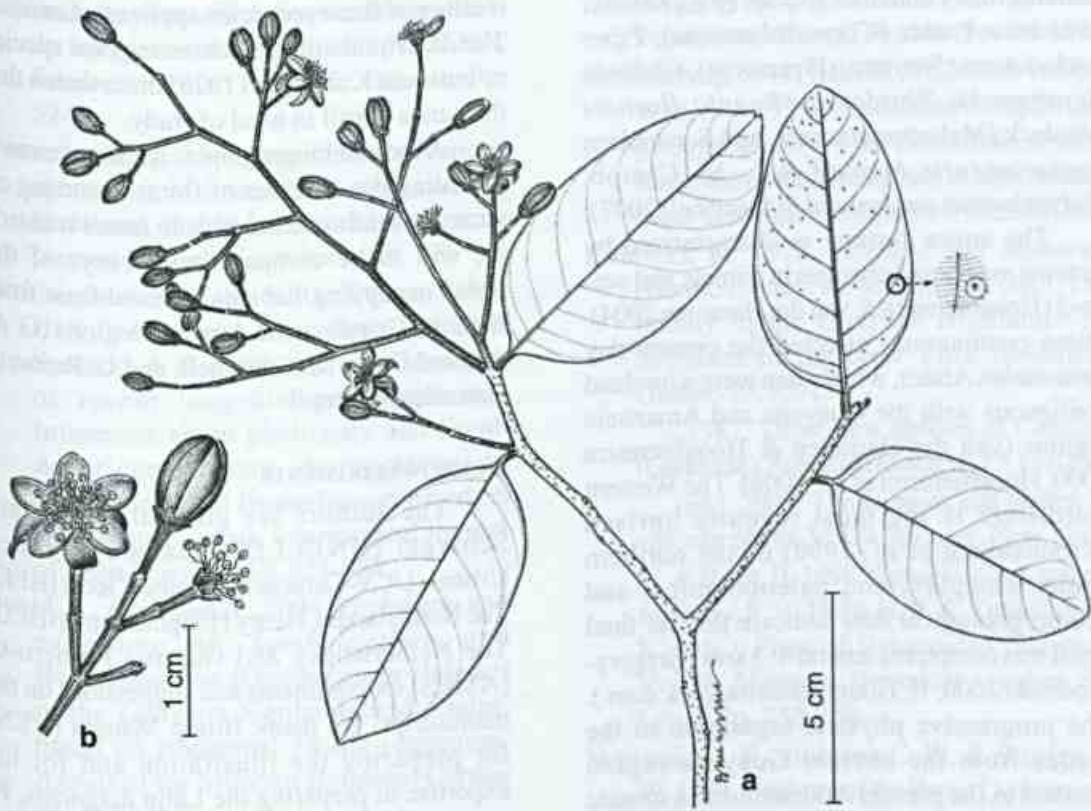


Figure 1 – *Caraipa andina* – a. branch showing the inflorescence and flowers; b. detail of an inflorescence branch. (van der Werff 5013).

Phytogeography: Species of *Caraipa* are distributed almost exclusively in the Guayana region and Amazon Basin, and are rarely encountered in the tropical Andes. The first report of the genus in this region was *C. colombiana* Ewan, a species described from a collection from forests on the slopes of the Cordillera Central in Colombia (Ewan 1951). Kubitzki (1978) treated this species as a synonym of *C. punctulata* Ducke, a mostly lowland wet forest species, that he considered to also be distributed on mountain slopes in Venezuela and Colombia; notably, he did not mention that this collection (*J. Cuatrecasas* 13335, F, US) would have represented the only known occurrence of *Caraipa* in the Andes. Intensive botanical exploration in the Colombian Andes during the last twenty-five years revealed that the distribution of *Caraipa* extends to the Central Cordillera in Antioquia department.

The only known locality of *Caraipa andina*, La Fundación, is located in the western portion of the Cordillera Mérida, on sandstone outcrops belonging to the Formación Aguardiente (Notestein *et al.* 1944; Salvador 1961a, b). The vegetation of this area is relatively well known because of the extensive collections made by R. Liesner, J. A. Steyermark and H. van der Werff. Liesner (pers. comm.) observed that the floristic composition of the vegetation associated with these sandstone outcrops includes several species that are known from the Guiana Shield, and the Amazon Basin floras, such as *Philodendron atabapoense* G. S. Bunting (Araceae), *Bonnetia paniculata* Spruce *ex* Benth. (Bonnetiaceae), *Vriesia duidae* (L. B. Sm.) Gouda (Bromeliaceae), *Licania latifolia* Benth. (Chrysobalanaceae), *Elaphoglossum horridulum* (Kaulf.) J. Sm., *E. raywaense* (Jenman) Alston (Dryopteridaceae), and *Pleurothallis erebatensis* Carnevali & Romero (Orchidaceae). Additionally, the flora

includes many endemic species (e.g., *Licania tachirensis* Prance (Chrysobalanaceae), *Piper fundacionense* Steyerl. (Piperaceae), *Clidemia steyermarkii* Wurdack, *Miconia liesneri* Wurdack (Melastomataceae), and *Securidaca fundacionensis* Aymard & L. M. Campb. (Polygalaceae; see Aymard & Campbell 2007).

The entire Tertiary is characterized by tectonic events and changes in climate and sea-level (Hooghiemstra & van der Hammen 2004). These continuously affected the present-day Venezuelan Andes, which then were a lowland contiguous with the Guayana and Amazonia regions (van der Hammen & Hooghiemstra 2000; Hooghiemstra *et al.* 2006). The Western Cordillera is the most recently upraised (Kroonenberg *et al.* 1990) of the northern Andes complex, and paleobotanical and geomorphological data indicate that its final uplift was completed around 4–3 MYA (Gregory-Wodzicki 2000; H. Hooghiemstra, pers. com.). The progressive physical separation of the Andes from the ancient Guayana region resulted in the present Andean flora: a mosaic of endemics, and elements from the Guayana, Amazonia, south-temperate, and north-temperate floras (van der Hammen & Cleef 1984; van der Hammen & Hooghiemstra 2000; Hooghiemstra *et al.* 2006).

No descriptive analysis of vegetation types from the sandstone rocks and sand substrates of the Venezuelan Andes has been undertaken thus far. Furthermore, few studies have examined whether taxa occurring in the Andes considered to be Amazonia-Guayana relicts do indeed have a lowland origin, and whether present disjunctions are a result of vicariance or dispersal. Studies on two families with high species diversity in both the Guayana region and the Andes (Bromeliaceae [Givnish *et al.* 2004] and Gentianaceae: Helieae [Gould & Struwe 2004]) suggest different histories leading to the modern distribution: evolution of the group in the lowlands and dispersal to the Andes (Givnish *et al.* 2004), or Andean origins with subsequent radiation (Gould & Struwe 2004). Lacking rigorous hypotheses of relationship, it would be premature to speculate

if either of these scenarios applies to *Caraipa*. The description of this interesting new species re-enforces Kubitzki's (1978) observation that the genus is still in need of study.

A broader biogeographic question remains regarding the affinities of floras occurring on vicariant sandstone habitats. In future research we will make comparative surveys of the floras occupying habitats on sandstone from both the Guayana and Amazon regions (G. A. Aymard C., L. M. Campbell, and G. Romero-González, in prep.).

ACKNOWLEDGMENTS

The authors are grateful to Richard Schargel (UNELLEZ-Guanare), Franco Urbani (UCV-Caracas), Antoine Cleef (IBED-The Netherlands), Henry Hooghiemstra (IBED-The Netherlands), and Gustavo Romero-G. (AMES) for comments and suggestions on the manuscript. We thank Bruno Manara (VEN) for preparing the illustration and for his expertise in preparing the Latin diagnosis, R. Liesner (MO) for sharing his knowledge of the flora near La Fundación, and the staff of Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics-University van Amsterdam, Missouri Botanical Garden, and New York Botanical Garden for making their facilities available for this research.

REFERENCES

- Aymard, G. & Campbell, L. M. 2007. A new species of *Securidaca* (Polygalaceae) from sandstone outcrops in the Venezuelan Andes. *Brittonia*, 59: 328-333.
- _____. 2003. Bosques de los Llanos de Venezuela: consideraciones generales sobre su estructura y composición florística. In: Hétier, J. M. & López F, R. (eds.) Tierras Llaneras de Venezuela, IRD & CIDIAT (Universidad de Los Andes), Mérida, Venezuela. Pp. 19-48.
- _____. & González, V. 2006. Consideraciones generales sobre la composición florística y diversidad de los bosques de los Llanos de Venezuela. In: Duno de Stefano, R.; Aymard, G. & Huber, O. (eds.). *Catálogo*

- ilustrado y anotado de las plantas vasculares de los Llanos de Venezuela. FUDENA, Fundación Polar, & FIBV, Caracas. Pp. 59-72.
- Ewan, J. 1951. Taxonomic notes on various species of Musaceae, Marcegraviaceae, Guttiferae, and Solanaceae of Colombia. *Natural History Miscellanea* 88: 1-9.
- Givnish, T. S.; Millam, K. C.; Evans, T. M.; Hall, J. C.; Pires, J. C.; Berry, P. E. & Systma, J. K. 2004. Ancient vicariance or recent long-distance dispersal? Inferences about phylogeny and South American-African disjunctions in Rapateaceae and Bromeliaceae based on *ndhF* sequence data. *International Journal of Plant Science* 165: 834-854.
- Gould, K. & Struwe, L. 2004. Phylogeny and evolution of *Symbolanthus* and *Wurdackanthus* (Gentianaceae-Helieae) in the Guayana highlands and Andes, based on ribosomal 5S-nts sequences. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 91: 438-446.
- Gregory-Wodzicki, K. M. 2000. Uplift history of the central and northern Andes: A review. *Geographic Society of America Bulletin* 112: 1091-1105.
- Gustafsson, M. H. G.; Bittrich, V. & Stevens, P. F. 2002. Phylogeny of Clusiaceae based on *rbcL* sequences. *International Journal of Plant Sciences* 163: 1045-1054.
- Hooghiemstra, H. & van der Hammen, T. 2004. Quaternary ice-age dynamics in the Colombian Andes: developing and understanding of our legacy. *Philosophical Transactions of the Royal Society London. Series B*, 359: 173-181.
- _____ & Cleef, A. M. 2006. The paleobotanical record of Colombia; implications for biogeography and biodiversity. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 93: 297-325.
- Huber, O.; Duno de Stefano, R.; Aymard, G.; & Ricarda Riina, R. 2006. Flora and vegetation of the Venezuelan Llanos: A review. *In: Pennington, R. T.; Lewis, G. P. & Ratter, J. A. (eds.). Neotropical savannas and dry forests: plant diversity, biogeography and conservation.* CRC Press, Boca Raton, Florida. Pp. 95-120.
- Kroonenberg, S. B.; Bakker, J. G. M. & van der Wiel, A. M. 1990. Late Cenozoic uplift and paleogeography of the Colombian Andes: constraints on the development of high-Andean biota. *Geologie en Mijnbouw* 69: 279-290.
- Kubitzki, K. 1978. *Caraipa* and *Mahurea* (Bonnetiaceae). *In: Maguire, B. (ed.). The botany of the Guayana Highland—X. Memoirs of the New York Botanical Garden* 29: 82-138.
- _____. 1987. Three new species of *Caraipa* (Guttiferae). *Acta Amazonica* 16-17: 157-160.
- _____. (ed.). 2007. The families and genera of vascular plants. Vol. 9. Springer, New York.
- _____ & Holst, B. 1998. *Caraipa* (Clusiaceae). *In: Berry, P. E.; Holst, B. K. & Yatskievych, K. (eds.). Flora of Venezuelan Guayana. Vol. 4. Missouri Botanical Garden, St. Louis.* Pp. 252-258.
- Notestein, F. B.; Hubman C. W. & Bowler, J. W. 1944. Geology of the Barco Concession, Republic of Colombia, South America. *Geological Society of America Bulletin* 55: 1165-1216.
- Rudas, A. & Prieto, A. 2005. Flórula del Parque Nacional Natural Amacayacu, Amazonas, Colombia. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden*. 99: 1-655.
- Salvador, A. 1961a. Nomenclature of the Las Piedras and related formations in eastern Venezuela. *Boletín Informativo de la Asociación Venezolana de Geología, Minas y Petróleo* 4(10): 297-327.
- _____. 1961b. Guidebook to the geology of northeastern Trujillo. *Sociedad Geológica Venezolana, Occidente* N° 3.
- Schargel, R. & Aymard, G. 1992. Observaciones en suelos y vegetación en la planicie eólicolimosa del Alto Río Cinaruco. Dpto. Muñoz, Estado Apure, Venezuela. *Biollaria* 9: 119-147.
- Stevens, P. F. 2007. Clusiaceae-Guttiferae. *In: Kubitzki, K. (ed.). The families and genera of vascular plants. Vol. 9. Springer, New York.* Pp. 48-66.

van der Hammen, T. & Cleef, A. 1984. Datos para la historia de la flora Andina. *Revista Chilena de Historia Natural* 56: 97-107.

_____. & Hooghiemstra, H. 2000. Neogene and quaternary history of vegetation, climate, and plant diversity in Amazonia. *Quaternary Science Reviews* 19: 725-742.

Vásquez-Mártinez, R. 1991. *Caraipa* (Guttiferae) del Perú. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 78: 1002-1008.

_____. 1997. Flórlula de las reservas biológicas de Iquitos, Perú. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 63: 1-1046.

UM NOVO NOME EM *CONYZA* (ASTERACEAE – ASTEREAE)

Aristônio M. Teles^{1,2} & João Renato Stehmann¹

RESUMO

(Um novo nome em *Conyza* (Asteraceae – Astereae)) Um novo nome é proposto para a tribo Astereae (Asteraceae) no Brasil: *Conyza neolaxiflora* A. Teles & Stehmann (sinônimo: *Erigeron laxiflorus* Baker, não *Conyza laxiflora* Desf.), assim como é discutida a afinidade com *Conyza monorchis* (Griseb.) Cabrera, espécie morfológicamente relacionada.

Palavras-chave: Brasil, Compositae, Conyzinae, *Erigeron*, nomenclatura.

ABSTRACT

(A new name for *Conyza* (Asteraceae – Astereae)) A new name is proposed for the tribe Astereae (Asteraceae) in Brazil: *Conyza neolaxiflora* A. Teles & Stehmann (synonym: *Erigeron laxiflorus* Baker, not *Conyza laxiflora* Desf.), and a discussion of its relationship with the closely related *Conyza monorchis* (Griseb.) Cabrera is presented.

Key words: Brazil, Compositae, Conyzinae, *Erigeron*, nomenclature.

INTRODUÇÃO

O gênero *Conyza* Less. pertence à subtribo Conyzinae e compreende entre 60 e 100 espécies (Bremer 1994; Nesom 1994; Nesom & Robinson 2007), distribuídas em áreas tropicais e subtropicais (Nesom & Robinson 2007). Conyzinae é uma tribo composta por oito gêneros (Nesom & Robinson 2007), dos quais metade possui espécies com distribuição restrita à América do Sul (Noyes 2000).

Baker (1882) citou oito espécies brasileiras de *Conyza*. Cronquist (1943) propôs novos caracteres para a separação de *Conyza* e *Erigeron* L., baseado neste estudo e transferiu as espécies de *Erigeron* seção *Caenotus* para *Conyza*, com a exceção de uma espécie, *Erigeron laxiflorus* Baker, possivelmente pelo fato de não ter visto nenhum dos sintipos da mesma, que se encontram depositados no Herbário de Kew (K) (acrônimo segundo Holmgren 1990). Posteriormente, Cabrera (1959 e 1972) descreveu novas espécies de *Conyza* ocorrentes no Brasil. Lourteig & Cuatrecasas (1985) e Pruski & Sancho (2006) propuseram novas combinações para o gênero, aumentando consideravelmente o

número de espécies registradas no Brasil. Durante a preparação da sinopse das espécies brasileiras da tribo Astereae, constatamos a necessidade de transferir *Erigeron laxiflorus* para o gênero *Conyza*, baseado nos caracteres morfológicos utilizados por Cronquist (1943) e por Nesom & Robinson (2007), sobretudo pela presença de flores pistiladas com corola filiforme ou brevemente ligulada (vs. flores pistiladas com ligula bastante desenvolvida de *Erigeron*). Além dos caracteres morfológicos já mencionados, Cronquist (1943), Noyes (2000) e Teles *et al.* (2008) comentam que as espécies de *Erigeron* possuem distribuição restrita à América do Norte e Central, e que as espécies sul-americanas, originalmente descritas em *Erigeron*, são atualmente pertencentes a outros gêneros da subtribo Conyzinae. Entretanto, pelo fato de o epíteto específico utilizado por Baker (1882) já ter sido utilizado por Desfontaines para uma espécie de *Conyza* descrita para a França (*Conyza laxiflora* Desf.) constatamos a necessidade de ser propor um novo nome para a espécie.

Levando-se em conta esses aspectos propomos o seguinte novo nome:

Artigo recebido em 12/2007. Aceito para publicação em 04/2008.

¹Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Botânica, Av. Antônio Carlos 6627, Pampulha, 31270-910, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

²Autor para correspondência: aristonio@hotmail.com

Conyza neolaxiflora A. Teles & Stehmann, *nom. nov.*

Erigeron laxiflorus Baker, Fl. bras. 6(3): 31. 1882. **Tipo:** BRASIL. SÃO PAULO: S. Bernardo, *Burchell 3955* (lectótipo K, aqui designado), não *Conyza laxiflora* Desf., Tabl. École Bot. (ed. 2) 400. 1829.

Material adicional examinado: BRASIL. SÃO PAULO: Morumbi, *Burchell 4481* (K, sintipo, visto fotografia).

Conyza neolaxiflora é morfologicamente afim a *C. monorchis* (Griseb.) Cabrera, mas difere pelo indumento glabro a subglabro, pela capitulescência corimboso-paniculada e pela ausência de raízes tuberiformes (vs. indumento hirsuto, capitulescência corimbiforme e raiz tuberosa). Com a nova combinação aqui proposta, o gênero *Conyza* passa a ser representado no Brasil por 13 espécies e duas variedades.

Baker (1882) citou três sintipos, *Burchell 3955* (designado aqui como lectótipo), *Burchell 4481* e *Sello 832*, e indicou que viu apenas os materiais de *Burchell*. O material coletado por *Sello* não possui designação de localidade. No sintipo *Burchell (4481)* consta uma pequena nota manuscrita indicando que a exsicata é igual ao material coletado por *Sello (832)*.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de externar os nossos agradecimentos ao Dr. D. J. Nicholas Hind (Royal Botanic Gardens, Kew) pelo envio das imagens dos sintipos. A CAPES pela bolsa de doutorado, e ao CNPq pela bolsa de produtividade em pesquisa, bolsas essas fornecidas ao primeiro e ao segundo autores, respectivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baker, J. G. 1882. Compositae: Asteroidae, Inuloideae. In: Martius, C. F. P. von &

- Eichler, A. G. Flora brasiliensis. Munchen, Wien, Leipzig 6(3): 1-134.
- Bremer, K. 1994. Asteraceae: cladistics and classification. Timber Press, Portland, 752p.
- Cabrera, A. L. 1959. Compositae catarinensis novae. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 7(3-4): 187-200.
- _____. 1972. Tres nuevas especies del género *Conyza* (Compositae) del noroeste de la Argentina. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 14(4): 347-353.
- Cronquist, A. 1943. The separation of *Erigeron* from *Conyza*. Bulletin of the Torrey Botanical Club 70: 629-632.
- Holmgren, P. K.; Holmgren, N. H. & Barnett, L. C. 1990. Index herbariorum. Part. 1: The herbaria of the world. New York Botanical Garden, New York.
- Lourteig, A. & Cuatrecasas, J. 1985. Nomenclatura plantarum Americanum III. Compositae. Phytologia 58(7): 475-476.
- Nesom, G. L. 1994. Subtribal classification of the Astereae (Asteraceae). Phytologia 76(3): 193-274.
- _____ & Robinson, H. 2007. XI. The tribe Astereae Cass. (1819). In: Kadereit, J. W. & Jeffrey, C. The families and genera of vascular plants. Berlin, Springer. 8: 284-342.
- Noyes, R. D. 2000. Biogeographical and evolutionary insights on *Erigeron* and allies (Asteraceae) from ITS sequence data. Plant Systematics and Evolution 220: 93-114.
- Pruski, J. F. & Sancho, G. 2006. *Conyza sumatrensis* var. *leiotheca* (Compositae: Astereae), a new combination for a common neotropical weed. Novon 16: 96-101.
- Teles, A. M., Sobral, M. & Stehmann, J. R. 2008. Synopsis of *Leptostelma* (Asteraceae: Astereae). Compositae Newsletter 46: 1-6.

THE *GUATTERIA* GROUP DISENTANGLED: SINKING *GUATTERIOPSIS*, *GUATTERIELLA*, AND *HETEROPETALUM* INTO *GUATTERIA*

Roy H. J. Erkens^{1*} & Paul J. M. Maas²

ABSTRACT

(The *Guatteria* group disentangled: sinking *Guatteriopsis*, *Guatteriella*, and *Heteropetalum* into *Guatteria*) The *Guatteria* group (Annonaceae) consists of four genera: *Guatteria*, *Guatteriopsis*, *Guatteriella*, and *Heteropetalum*. Morphological data have for long suggested a close affinity between these genera. Recent phylogenetic analysis has shown that *Guatteriopsis*, *Guatteriella* as well as *Heteropetalum* are actually nested within *Guatteria*. Here the nomenclatural consequences following from these results are presented. Three new combinations and one new name are introduced for *Guatteriopsis* and one old name is reinstated, one new combination and one new name is proposed for *Guatteriella*, and one old combination is reinstated for *Heteropetalum*. With the transference of the species of these three genera into *Guatteria* the concept of the *Guatteria* group is put out of use.

Key words: synonymy, new combinations, new names, reinstatement of old names.

RESUMO

(O grupo *Guatteria* desvendado: fundindo *Guatteriopsis*, *Guatteriella* e *Heteropetalum* em *Guatteria*) O grupo *Guatteria* (Annonaceae) consiste de quatro gêneros: *Guatteria*, *Guatteriopsis*, *Guatteriella* e *Heteropetalum*. A afinidade entre estes quatro gêneros manteve-se aceita por longo tempo, com base em dados morfológicos. Entretanto, uma recente análise filogenética demonstra que *Guatteriopsis*, *Guatteriella* e *Heteropetalum* encontram-se circunscritos em *Guatteria*. As conseqüências nomenclaturais dos resultados filogenéticos obtidos são apresentadas neste trabalho. São propostas três combinações novas e um nome novo em *Guatteriopsis*, enquanto um nome antigo é restabelecido. Uma nova combinação e um novo nome são propostos em *Guatteriella* e uma combinação antiga é restabelecida em *Heteropetalum*. Com a transferência das espécies destes três gêneros para *Guatteria*, o conceito de grupo *Guatteria* não é mais necessário.

Palavras-chave: sinônimos, novas combinações, novos nomes, reestabelecimento de nomes antigos.

INTRODUCTION

The genus *Guatteria* Ruiz & Pav. contains near to 290 species and is the largest genus within the family of Annonaceae (Erkens 2007). Species of *Guatteria* are frequent constituents of Neotropical (lowland) forests (Morawetz & Waha 1985, Erkens *et al.* 2007) and the genus is widely distributed throughout Mesoamerica, the Caribbean, and tropical South America. Based on morphological characters, *Guatteria* belongs to Fries' *Guatteria* group (1939, 1943, 1959), consisting of four genera: *Guatteria*, *Guatteriopsis* R.E. Fr., *Guatteriella* R.E. Fr., and *Heteropetalum* Benth. (Fig. 1). The close affinity between these genera has been supported by data of many authors after Fries

(e.g. leaf anatomy (van Setten & Koek-Noorman 1986), flower anatomy (van Heusden 1992), fruit and seed morphology (van Setten & Koek-Noorman 1992), unusual chromosome differentiation and cuticular folding patterns (Morawetz & Waha 1985), a distinct pollen type (Walker 1971; Morawetz & Waha 1985), oil composition analysis (Maia *et al.* 2005), and wood anatomy (Erkens *et al.* 2007)). These studies suggested a close affinity of the four genera but did not determine their phylogenetic relationships with respect to each other. In a recent phylogenetic study of the *Guatteria* group (Erkens *et al.* 2007) it was shown that *Guatteriopsis*, *Guatteriella* as well as *Heteropetalum* are all nested within *Guatteria*

Artigo recebido em 12/2007. Aceito para publicação em 03/2008.

¹Utrecht University, Institute of Environmental Biology, Section Plant Ecology and Biodiversity, Sorbonnelaan 16, 3584 CA, Utrecht, The Netherlands.

²Nationaal Herbarium Nederland – Utrecht branch, Heidelberglaan 2, 3584 CS, Utrecht, the Netherlands.

*Author for correspondence: R.H.J.Erkens@uu.nl, 0031-30-2536845

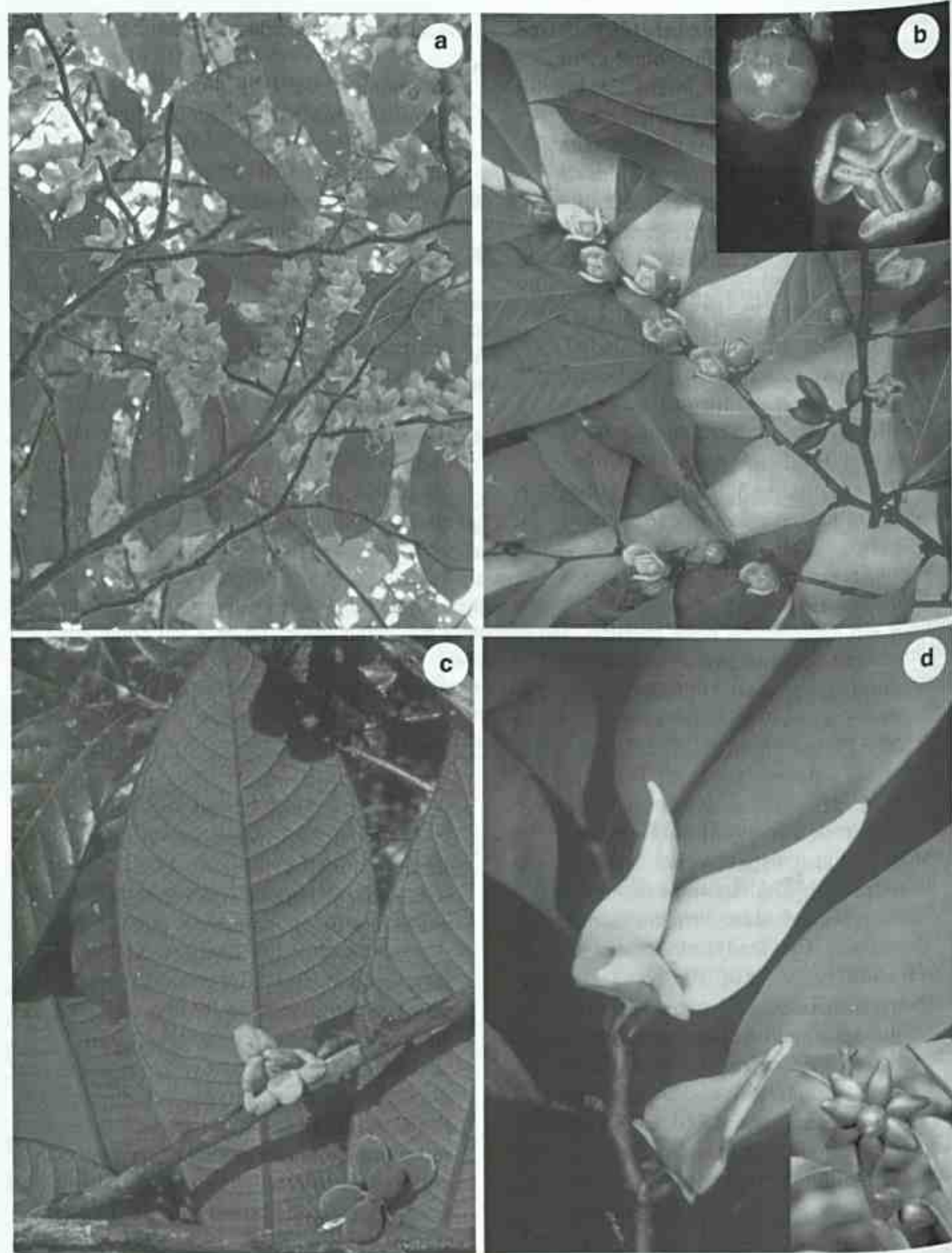


Figure 1 – Representatives of the former *Guatteria* group. a. flowering branch of *Guatteria allenii*. (Maas 9543); b. flowering branch of *Guatteria blepharophylla* (Harley 10962); inset shows close up of flower at anthesis and flower bud (Maas 8365); c. flowering and fruiting branch of *Guatteria campinensis* (Morawetz 31-24883); d. flowering branch of *Guatteria heteropetala* showing flower at anthesis and flower bud; inset shows fruiting branch. Photo credits: a. R.H.J. Erkens; b. P.J.M. Maas; c. W. Morawetz; d. G.A. Romero; inset: P.E. Berry.

(Fig. 2). Therefore, a separate generic status of these three genera is unjustified. All species in these three genera should thus be transferred to *Guatteria*. Here the nomenclatural changes that follow from the aforementioned results are presented.

NEW COMBINATIONS

Guatteria is easily recognised by a combination of an impressed primary vein on the upper side of the leaf, valvate sepals, almost always imbricate petals, numerous carpels (with a single basal ovule), and a pedicel with a distinct suprabasal articulation.

1. *Guatterioopsis* R.E.Fr.

Guatterioopsis ('*Guatteria*-like'; Fries 1934) has been distinguished from *Guatteria* by the fact that both whorls of petals are valvate (non-overlapping) instead of imbricate (overlapping). *Guatterioopsis* was made up of five species: the relatively widespread *G. blepharophylla* (Mart.) R.E. Fr. (Amazonian Brazil, Peru, Ecuador, Venezuela, and Guyana), *G. friesiana* W.A. Rodrigues (Amazonian Brazil and Colombia), *G. hispida* R.E. Fr. (Amazonian Brazil), *G. kuhlmannii* R.E. Fr. (Amazonian Brazil), and *G. ramiflora* D.R. Simpson (Amazonian Peru).

The molecular data presented by Erkens *et al.* (2007) show that *Guatterioopsis* is not a monophyletic clade within *Guatteria*. *Guatterioopsis* consists of three unrelated lineages. The first lineage comprises *Guatterioopsis blepharophylla* and *G. hispida*. These two species were described first (Fries 1934) and possess the synapomorphies that define the genus: flowers on short pedicels, valvate petals and an articulation nearer to the flower when compared to *Guatteria*. It can be seen from Figure 2 that these two species are sister to each other. *Guatterioopsis blepharophylla* was originally described as *Guatteria blepharophylla* and here this name is resurrected, following Johnson & Murray (1995). Additionally, from the four syntypes of this species, namely *von Martius s.n.* (3

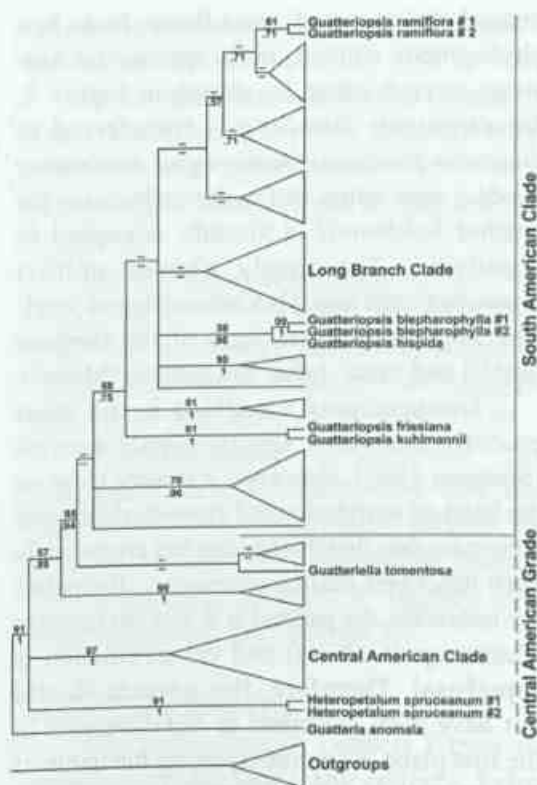


Figure 2 – Schematic representation of relationships between the members of the former *Guatteria* group (Erkens *et al.* 2007; triangles indicate recovered clades). Bootstrap support values are shown above the branches, Bayesian posterior probability values below. Names refer to those used by Erkens *et al.* (2007).

specimens) and *Poeppig 3110*, we have selected a *von Martius* collection as lectotype. *Guatterioopsis hispida* is simply transferred into *Guatteria hispida*.

Originally, there was a sixth species described into *Guatterioopsis* (*G. sessiliflora* (Benth.) R.E. Fr.) but this species has already been synonymized with *Guatterioopsis blepharophylla* (Erkens 2007, p. 264).

The second *Guatterioopsis* lineage (Fig. 2) consists of *Guatterioopsis friesiana* (Rodrigues 1981) and *G. kuhlmannii* (Fries 1937), two species that were described later into the genus. Both species have a rounded to cordate leaf base which separates them from *G. blepharophylla* and *G. hispida*. Furthermore, *G. friesiana* differs from the other species of *Guatterioopsis* in having ovoid

instead of despressed ovoid flower buds. In a phylogenetic context, these species are also sister to each other, as shown in Figure 2. *Guatteriopsis friesiana* is transferred to *Guatteria friesiana*. *Guatteriopsis kuhlmannii* needs a new name in *Guatteria* because the epithet *kuhlmannii* is already occupied in *Guatteria*. The newly chosen epithet *cryandra* ('cold man') is a latinization of 'cool' (the English phonetic form of the German 'kuhl') and 'man' (after the german 'Mann').

Guatteriopsis ramiflora is the most recently described *Guatteriopsis* species (Simpson 1982). However, it is very clear on the basis of morphological characteristics and molecular data that this species has erroneously been described into *Guatteriopsis*: the petals are imbricate, the pedicel is 2.5–4 cm long (in *Guatteriopsis* <1 cm) and the articulation is suprabasal. Therefore, this species should not have been described as *Guatteriopsis* in the first place. As a consequence, the name of this species is here changed to *Guatteria ramiflora*.

Guatteria blepharophylla Mart. in Mart., Fl. bras. 13(1): 38. 1841.

Guatteriopsis blepharophylla (Mart.) R.E. Fr. Acta Horti Berg. 12: 110. t. 6. 1934. BRAZIL. PARÁ: Coari 'In silvis ad Coari, prov. Rio Negro, November 1819', C.F.P. von Martius s.n. (lectotype designated here: M). BRAZIL. PARÁ: Coari ('In sylvis ad Coari, provinciae Rio Negro, January 1820'), C.F.P. von Martius s.n. (syntype: M). BRAZIL. AMAZONAS, Tefé ('Ega'), E.F. Poeppig 3110 (syntypes: B, BM, GOET, P, W).

Annona sessiliflora Benth., Hooker's J. Bot. Kew Gard. Misc. 5: 8. 1853. *Guatteria sessiliflora* (Benth.) Saff., Contr. U. S. Natl. Herb. 18: 6. 1914. *Guatteriopsis sessiliflora* (Benth.) R.E. Fr., Acta Horti Berg. 12: 109. 1934. BRAZIL. AMAZONAS: Rio Negro, towards confluence with Rio Solimões, V.1851, R. Spruce 1668 (holotype: K; isotypes: BM, LE, M, NY, W).

Guatteria friesiana (W.A. Rodrigues) Erkens & Maas, *comb. nov.*

Guatteriopsis friesiana W.A. Rodrigues, Acta Amazonica 11: 49. f. 1. 1981. BRAZIL. AMAZONAS: Manaus, Igarapé Passarinho, 14.III.1956, D. Coêlho s.n. (holotype: INPA 3609; isotype: S).

Guatteria hispida (R.E. Fr.) Erkens & Maas, *comb. nov.*

Guatteriopsis hispida R.E. Fr., Acta Horti Berg. 12: 111. t. 7 & 8. 1934. BRAZIL. AMAZONAS: Manaus, Estrada do Aleixo, km 12, 9.XII.1932, A. Ducke s.n. (holotype: S; isotypes: K, RB 23903, US).

Guatteria cryandra Erkens & Maas, *nom. nov.*

Guatteriopsis kuhlmannii R.E. Fr., Acta Horti Berg. 12: 275. t. 8. 1937. BRAZIL. PARÁ: Rio Tucuçu, affluent of Rio Xingu, Victoria, 17.IV.1924, J.G. Kuhlmann s.n. (holotype: S; isotype: RB 24361). Not *Guatteria kuhlmannii* R.E. Fr. (1939).

Guatteria ramiflora (D.R. Simpson) Erkens & Maas, *comb. nov.*

Guatteriopsis ramiflora D.R. Simpson, Phytologia 51: 305. 1982. PERU. San Martín: Prov. Mariscal Caceres, Tocache Nuevo, Quebrada de Ishichimi (Fundo Retiro), 15.IV.1970, J. Schunke V. 3924 (holotype: F; isotypes: COL, F, MO, P, S, U, US).

2. *Guatteria* R.E. Fr.

Guatteria ('small *Guatteria*'; Fries 1939) is a rare and little known genus and consists of only two species: *G. campinensis* Morawetz & Maas (Amazonian Brazil; Morawetz & Maas 1984) and *G. tomentosa* R.E. Fr. (Amazonian Brazil and Colombia; Fries 1939). The genus has been characterized by laterally flattened (hairy) monocarps, thick and densely hairy, brownish yellow petals, and a percurrent, straight, tertiary venation. Only one species was used for the phylogenetic analysis of Figure 2. However, because of the synapomorphies that unite these two species it is expected that they are sister species and

both should be placed in *Guatteria*. *Guatterrella campinensis* is renamed to *Guatteria campinensis*. Because the name *Guatteria tomentosa* is already in use, *Guatterrella tomentosa* is renamed *Guatteria trichocarpa*. The latter name is chosen because of the very hairy monocarps of this species.

Guatteria campinensis (Morawetz & Maas) Erkens & Maas, *comb. nov.*

Guatterrella campinensis Morawetz & Maas, *Pl. Syst. Evol.* 148: 20. f. 12. 1984. BRAZIL. AMAZONAS: km 165 of road from Manaus to Itacoatiara, 24.VIII.1983, *W. Morawetz & D. Coêlho 31 24883* (holotype: INPA; isotypes: U, WU).

Guatteria trichocarpa Erkens & Maas, *nom. nov.*

Guatterrella tomentosa R.E. Fr., *Acta Horti Berg.* 12: 541. f. 39. 1939. BRAZIL. AMAZONAS: Rio Solimões, São Paulo de Olivença, 25.II.1932, *A. Ducke s.n.* (holotype: S; isotype: RB 23916). Not *Guatteria tomentosa* Rusby (1910).

3. *Heteropetalum* Benth.

The fourth genus in the former *Guatteria* group was *Heteropetalum* ('unequal petals'; Fries 1930) made up of two species (*H. brasiliense* and *H. spruceanum*, both from Amazonian Brazil, southern Venezuela, and southern Colombia). *Heteropetalum* differed from *Guatteria* because its outer petals are greatly reduced in size (becoming almost sepal-like). Fries (1930) split *H. spruceanum* from *H. brasiliense* and split *H. spruceanum* var. *longipetalum* from *H. spruceanum* (in Maguire *et al.* 1957). However, the differences between these taxa are so small and subtle (e.g. smaller versus larger leaves; more versus fewer secondary veins) that it is preferred here to unite them again, as was for instance preliminary done by Steyermark & Berry (1995). Furthermore, the basionym of *H. brasiliense*, which is *Guatteria heteropetala*, is taken up again.

Guatteria heteropetala Benth., *London J. Bot.* 2: 360. 1843

Heteropetalum brasiliense Benth. *J. Proc. Linn. Soc., Bot.* 5: 69. 1860. BRAZIL. AMAZONAS: Rio Negro, 1839, *R.H. Schomburgk 1 950* (holotype K; isotypes BM, F, L, P, U).

Heteropetalum spruceanum R.E. Fr., *Acta Horti Berg.* 10: 75. t. 3. 1930. VENEZUELA. BOLÍVAR: Rio Pasiba ('Vasiva'), affluent of Rio Casiquiare, XII.1853, *R. Spruce 3184* (holotype: B; isotypes: BM, BP, C, E, K, MG, NY, P).

Heteropetalum spruceanum var. *longipetalum* R.E. Fr., *Mem. New York Bot. Gard.* 9: 330. 1957. COLOMBIA. Guainia: Rio Atabapo, between San Fernando de Atabapo and Cacagual, 18.XI.1953, *B. Maguire et al. 36261* (holotype: NY; isotype: S).

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors thank Lubbert Westra for his help with the new Latin epithets, Sylvia Mota de Oliveira for her translation of the English title, abstract and keywords into Portuguese, and Christian Bräuchler and Hans-Joachim Esser for providing digital images of the type specimens of *Guatteria blepharophylla* from the Munich Herbarium (M). We also thank two anonymous reviewers for suggesting useful improvements of the manuscript.

REFERENCES

- Erkens, R. H. J. 2007. From morphological nightmare to molecular conundrum. Phylogenetic, evolutionary and taxonomic studies on *Guatteria* (Annonaceae). PhD-thesis. Utrecht University, Utrecht, the Netherlands (electronically available at: <http://igitur-archive.library.uu.nl/dissertations/2007-0227-200317/UUindex.html>).
- Erkens, R. H. J.; Chatrou, L. W.; Koek-Noorman, J.; Maas, J. W. & Maas, P. J. M. 2007. Classification of a large and widespread genus of Neotropical trees,

- Guatteria* (Annonaceae) and its three satellite genera *Guatteriella*, *Guatteriopsis* and *Heteropetalum*. *Taxon* 56: 757-774.
- Fries, R. E. 1930. Revision der Arten einiger Annonaceen-Gattungen I. *Acta Horti Bergiani* 10: 1-128.
- _____. 1934. Revision der Arten einiger Annonaceen-Gattungen III. *Acta Horti Bergiani* 12: 1-220.
- _____. 1937. Revision der Arten einiger Annonaceen-Gattungen IV. *Acta Horti Bergiani* 12: 221-288.
- _____. 1939. Revision der Arten einiger Annonaceen-Gattungen V. *Acta Horti Bergiani* 12: 289-577.
- _____. 1943. Einige Gesichtspunkte zur systematischen Gruppierung der amerikanischen Annonaceen-Gattungen. *Arkiv för Botanik* 30A: 1-31.
- _____. 1959. Annonaceae. In: Melchior, H. (ed.). *Die natürlichen Pflanzenfamilien... begründet von A. Engler und K. Prantl*, vol. 2, 17a II: 1-171. Duncker & Humblot, Berlin.
- van Heusden, E. C. H. 1992. Flowers of Annonaceae: morphology, classification, and evolution. *Blumea* (Suppl.) 7: 1-218.
- Johnson, D. M. & Murray, N. A. 1995. *Guatteria* Ruiz & Pav. In: Steyermark, J. A.; Berry, P. E. & Holst, B. K. (eds.). *Flora of the Venezuelan Guyana*, vol. 2. Timber Press, Portland. Pp. 441-451.
- Maguire, B.; Wurdack, J. J. & Collaborators 1957. The botany of the Guayana highland – part II. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 9: 235-392.
- Maia, J. G. S.; Andrade, E. H. A.; Carreira, L. M. M.; Oliveira, J. & Araújo, J. S. 2005. Essential oils of the Amazon *Guatteria* and *Guatteriopsis* species. *Flavour and Fragrance Journal* 20: 478-480.
- Morawetz, W. & Maas, P. J. M. 1984. Notes on the systematics of the Amazonian genus *Guatteriella* (Annonaceae). *Plant Systematics and Evolution* 148: 19-23.
- Morawetz, W. & Waha, M. 1985. A new pollentype, C-banded and fluorochrome counterstained chromosomes, and evolution in *Guatteria* and related genera (Annonaceae). *Plant Systematics and Evolution* 150: 119-141.
- Rodrigues, W. A. 1981. *Guatteriopsis friesiana* W. Rodrigues, nova espécie de Annonaceae para a Amazônia. *Acta Amazonica* 11: 49-51.
- van Setten, A. K. & Koek-Noorman, J. 1986. Studies in Annonaceae. VI. A leafanatomical survey of genera of Annonaceae in the Neotropics. *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie* 108: 17-50.
- _____. 1992. Studies in Annonaceae. XVII. Fruits and seeds of Annonaceae: morphology and its significance for classification. *Bibliotheca Botanica* 142: 1-101.
- Simpson, D. R. 1982. New species from South America III. *Phytologia* 51: 305-308.
- Steyermark, J. A. & Berry, P. E. 1995. *Heteropetalum* Benth. In: Steyermark, J. A.; Berry, P. E. & Holst, B. K. (eds.). *Flora of the Venezuelan Guayana*, vol. 2. Timber Press, Portland. Pp. 452-453.
- Walker, J. M. 1971. Pollen morphology, phytogeography and phylogeny of the Annonaceae. *Contr. Gray Herb.* 202: 1-133.

SINOPSE DO GÊNERO *PHYLLANTHUS* (PHYLLANTHACEAE) NO NORDESTE DO BRASIL

Marcos José da Silva^{1,3} & Margareth Ferreira de Sales²

RESUMO

(Sinopse do gênero *Phyllanthus* (Phyllanthaceae) no Nordeste do Brasil) Este trabalho foi baseado na análise de materiais de herbário, documentações bibliográficas e coletas, revelando a ocorrência de 36 espécies do gênero *Phyllanthus* na Região Nordeste do Brasil. Parte destas espécies tem distribuição no domínio do semi-árido, estando oito delas dispersas na porção centro-sul da Bahia, quatro são mais comuns no Nordeste oriental e nove têm distribuição principalmente na faixa litorânea, na Floresta Atlântica. As demais espécies são amplamente distribuídas. É fornecida chave para identificação das espécies e comentários sobre distribuição geográfica e habitats.

Palavras-chave: *Phyllanthaceae*, diversidade, distribuição geográfica, taxonomia.

ABSTRACT

(Synopsis of the genus *Phyllanthus* (Phyllanthaceae) from Northeastern Brazil) This work was based on the analysis of the herbarium material, specialized bibliography and field-collections, recording the occurrence of 36 species of the genus *Phyllanthus*. Some species of *Phyllanthus* show distribution in the semi-arid region, with eight species dispersed in the central Southern part of Bahia, four species commonly found in the Eastern part of Northeastern Brazil, and nine species of the genus mainly distributed in the coastal area, in association with the atlantic forest. Other species have a wide ranging distribution. A key to identify the species together with comments about their distribution and habitat is provided.

Key words: *Phyllanthaceae*, diversity, geographical distribution, taxonomy.

INTRODUÇÃO

Os estudos filogenéticos de Wurdack (2002) e Chase *et al.* (2002), baseados na análise de DNA, comprovaram ser Euphorbiaceae *s.l.* polifilética e deram suporte ao seu desmembramento em três famílias: Euphorbiaceae *s.s.*, incluindo espécies uniovuladas e Phyllanthaceae e Picrodendraceae, reunindo espécies biovuladas. Phyllanthaceae é monofilética e uma das famílias mais diversificadas da ordem Malpighiales (clado Eurosidae I), com aproximadamente 2.000 espécies, arrançadas em 59 gêneros de distribuição cosmopolita (Chase *et al.* 2002; Samuel *et al.* 2005).

Phyllanthus é o maior gênero de Phyllanthaceae e um dos mais diversificados dentre os gêneros de Angiospermas com aproximadamente 1.269 espécies distribuídas pelo globo (Webster 2002b; Kathriarachchi *et al.* 2006). Dentre os países do novo mundo, o Brasil se destaca com cerca de 107 espécies, sendo citadas 200 espécies para o neotrópico

(Webster 2002b). No Brasil, representantes de *Phyllanthus* são encontrados em todos os tipos vegetacionais, especialmente nas formações abertas (Silva & Sales 2004, 2007).

Tratamentos sistemáticos para *Phyllanthus* incluindo subgêneros, seções e subseções, foram realizados por diversos autores: Mueller (1866, 1873), Rossignol *et al.* (1987), Webster (1955, 1956, 1957, 1958, 2001, 2002ab, 2003) e Santiago *et al.* (2006). Mesmo assim, não existe, na atualidade, uma classificação para todo o gênero. Entretanto, com base nos trabalhos supracitados pode-se sintetizar a classificação infragenérica de *Phyllanthus* em 10 subgêneros e cerca de 50 seções.

Pouco se sabe sobre a taxonomia das espécies brasileiras deste gênero. Descrições e comentários de algumas delas são encontradas em Mueller (1873), Cordeiro (1992), Ulysséa & Amaral (1997), Smith & Downs (1959) e Santiago *et al.* (2006). Destes, o estudo de Mueller (1873), embora

Artigo recebido em 11/2007. Aceito para publicação em 04/2008.

¹Universidade Estadual de Campinas/UNICAMP, Instituto de Biologia, Departamento de Botânica, C.P. 6109, 13083-970, Campinas, SP, Brasil.

²Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Área de Botânica, Rua Dom Manoel de Medeiros s/n, 52171-900, Dois Irmãos, Recife, PE, Brasil.

³Autor para correspondência: marcos_agrorural@hotmail.com

desatualizado, é o mais completo por abranger 73 espécies. Se no Brasil o conhecimento sobre *Phyllanthus* é escasso e disperso na literatura, este agrave é ainda maior na Região Nordeste, onde o gênero é mencionado apenas nos estudos de Cordeiro (1995), Carneiro-Torres *et al.* (2003) e os de Silva & Sales (2004, 2007).

Considerando a expressividade de *Phyllanthus* na flora do Brasil, o elevado número de espécimes encontrados sem identificação nos herbários nordestinos e a complexidade morfológica do gênero, este trabalho visa fornecer subsídios para a identificação das espécies de *Phyllanthus* ocorrentes no Nordeste do Brasil e comentários sobre morfologia, distribuição geográfica e habitats preferenciais das mesmas.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo baseou-se, principalmente, no levantamento de espécimes depositados nos herbários: ALCB, EAC, EAN, ESA, CEPEC, CPATSA, CTES, G, HAS, HB, HRB, HRCB, HUEFS, IBGE, INPA, IPA, JPB, K, MBM, NY, PACA, PEUFR, PMSF, R, RB, RSPF, SJRP, SP, SPSF, TEPB, UB, UEC, UFP, US e VIC (acrônimos segundo Holmgren *et al.* 1990) e, em extensa revisão bibliográfica, além de coletas efetuadas em Alagoas, Bahia, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe.

Os comentários sobre a distribuição geográfica e habitats das espécies foram baseados nas informações contidas nos rótulos das exsicatas, nas observações feitas em campo e em dados de literatura (Mueller 1866, 1873; Rossignol *et al.* 1987; Webster 1955, 1956, 1957, 1958, 2001, 2002a,b, 2003; Santiago *et al.* 2006). São apresentadas ilustrações para a maioria das espécies, baseadas nos materiais estudados. Uma listagem completa das exsicatas analisadas é fornecida.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Região Nordeste do Brasil foram registradas 36 espécies do gênero *Phyllanthus*. Estas são comumente herbáceas e, menos freqüentemente, arbustivas ou arbóreas. Dentre as espécies arbóreas, foram encontradas: *Phyllanthus acuminatus*, *P. chacoensis*, *P. gradyi*, *P. octomerus* e *P. juglandifolius*.

O padrão de ramificação das espécies pode ser: a) não filantóide, com ramos persistentes e variadamente ramificados, encontrados em 12 das espécies estudadas ou; b) filantóide, com ramos em geral decíduos, plagiotrópicos e dispostos espiraladamente ao longo do ramo principal ou de suas ramificações, encontrado na maioria das espécies (24) (Fig. 1a, b). Neste último caso, os ramos podem ser pinatiformes (Fig. 1a), semelhantes a uma folha composta pinada, ou bipinatiforme (Fig. 1b), semelhantes a uma folha bipinada. Os ramos, às vezes, podem ser modificados em filocládios (Fig. 1c) e entre as espécies brasileiras são encontrados apenas na seção *Choretropsis*, onde podem ser achatados (*P. angustissimus*, *P. edmundoi*, *P. flagelliformis*, *P. gladiatus*, *P. klotzschianus* e *P. scoparius*) ou cilíndricos a subcilíndricos (*P. choretroides* e *P. spartioides*) e portarem ou não folhas desenvolvidas (Fig. 2a). As folhas são sempre simples, em geral membranáceas com margens planas (a maioria das espécies) ou revolutas (*P. retroflexus*) (Fig. 3e). Catafilos estão presentes na inserção dos ramos das espécies com padrão de ramificação filantóide (Fig. 1d). As inflorescências são unissexuais ou bissexuais, geralmente cimosas (tirsoformes em *P. chacoensis* e *P. juglandifolius*) e mais raramente fasciculadas (*P. gradyi*) ou racemosas (*P. almandensis*). Flores solitárias são encontradas nas terminações dos ramos em *P. niruri*, *P. minutulus*, *P. stipulatus* e *P. lindbergii* ou na base, como em *P. urinaria*. As flores em *Phyllanthus* são monoclamídeas com 4 a 6 sépalas, estas unisseriadas na maioria das espécies, excetuando *P. acuminatus*, *P. brasiliensis*, *P. edmundoi*, *P. gladiatus* e *P. scoparius*, onde são bisseriadas. As sépalas possuem cores esbranquiçadas, amareladas ou esverdeadas, mais raramente, vináceas. Os estames são em número de 2 a 6, livres a unidos, com anteras de deicência desde longitudinal a vertical. Androceu formado por dois estames é encontrado em *P. choretroides*, *P. minutulus* e *P. gradyi*; com quatro em *P. chacoensis* (Fig. 1r) e *P. octomerus*, cinco em *P. tenellus* (Fig. 3n), quatro a seis em *P. juglandifolius* e três nas demais espécies. As flores estaminadas possuem discos (exceto em *P. chacoensis*), comumente segmentados (íntegro

em *P. gradyi*), alternissépalo e extremamente diversificados quanto à forma. O disco pistilado, ao contrário do estaminado, é usualmente íntegro variando de anelar a cupuliforme e, mais raramente, segmentado como em *P. heteradenius* (Fig. 2h). O ovário é 3-carpelar, 3-locular e 2-ovulado por lóculo, exceto *P. chacoensis*, cujo ovário é 2-

locular e 1-ovulado. Os frutos são em geral capsulares, mais raramente drupáceos (*P. chacoensis*). As sementes são geralmente trigonas (Fig. 1e), menos freqüentemente plano-convexas, como em *P. acuminatus* (Fig. 1f), ou reniformes, como em *P. juglandifolius* (Fig. 1g) com testa esculturada ou lisa.

Chave para as espécies de *Phyllanthus* da Região Nordeste

1. Plantas com ramos modificados em filocládios.
 2. Filocládios achatados em seção transversal.
 3. Plantas dióicas.
 4. Pedicelo pistilado subcilíndrico; sépalas da série externa do cálice ovais; estiletos bifidos; estigmas agudos; sementes verruculosas 17. *P. gladius*
 - 4'. Pedicelo pistilado triangular; sépalas da série externa do cálice obovais; estiletos bilobados; estigmas obtusos; sementes reticuladas 14. *P. edmundoi*
 - 3'. Plantas monóicas.
 5. Folhas desenvolvidas presentes em todos os estádios de desenvolvimento da planta; estames livres; flores de ambos os sexos longo pediceladas (pedicelo de 2,5–8 mm compr.) 15. *P. flagelliformis*
 - 5'. Folhas escamiformes ou, quando, desenvolvidas, apenas no estágio inicial do desenvolvimento; estames unidos; flores de ambos os sexos subsésseis ou curto-pediceladas (pedicelo até 1,5 mm compr.) 6
 6. Flores com 5 sépalas unisseriadas; disco das flores estaminadas com segmentos pateliformes 22. *P. klotzschianus*
 - 6'. Flores com 6 sépalas bisseriadas; disco das flores estaminadas com segmentos globosos.
 7. Flores pistiladas com disco constituído por segmentos cilíndricos; estigmas agudos 4. *P. angustissimus*
 - 7'. Flores pistiladas com disco pateliforme, com margens ligeiramente crenadas; estigmas obtusos 35. *P. scoparius*
 - 2'. Filocládios cilíndricos a subcilíndricos em seção transversal.
 8. Estames 2; anteras com rimas horizontais 11. *P. choretroides*
 - 8'. Estames 3; anteras com rimas oblíquas 34. *P. spartioides*
- 1'. Plantas com ramos não modificados em filocládios.
 9. Folhas com base assimétrica.
 10. Folhas sésseis a subsésseis (pedicelo até 1 mm compr.), com ápice subtruncado 9. *P. carvalhoi*
 - 10'. Folhas pediceladas (pedicelo > que 1 mm compr.), com ápice arredondado a agudo.
 11. Folhas com margens hispíduladas próximo à base; estames completamente unidos; sépalas 6; frutos bulados 36. *P. urinaria*
 - 11'. Folhas com margens lisas; estames livres a parcialmente unidos; sépalas 5; frutos lisos.
 12. Estames parcialmente unidos; disco estaminado com superfície papilosa 26. *P. niruri*
 - 12'. Estames livres; disco estaminado com superfície lisa.
 13. Lâmina foliar 1–1,7 cm compr.; anteras com tecas divergentes pelo conectivo espessado; pedicelo pistilado 3–4 mm compr.; estiletos unidos em coluna 30. *P. sincorensis*

- 13'. Lâmina foliar 1,9–5,5 cm compr.; anteras com tecas não divergentes; pedicelo pistilado 1,8–3 cm compr.; estiletos livres 20. *P. hypoleucus*
- 9'. Folhas com base simétrica.
14. Folhas opostas; flores em racemos terminais 2. *P. almadensis*
- 14'. Folhas alternas; flores em címulas, tirso ou solitárias e axilares.
15. Estames 2, 4–6 ou 5
16. Estames 2 ou 5.
17. Estames 5; sementes com testa minutamente escamiforme ... 33. *P. tenellus*
- 17'. Estames 2; sementes com testa estriada ou areolada 18
18. Ervas com até 20 cm alt., lâmina foliar 2,6–5,1 mm compr., membranácea; estames unidos; disco pistilado segmentado; sementes estriadas 25. *P. minutulus*
- 18'. Árvores com até 6 m alt.; lâmina foliar 3,8–8 cm compr., cartácea; estames livres, voltados um para o outro; disco estaminado cupuliforme; sementes areoladas 16. *P. gradyi*
- 16'. Estames 4 ou 4–6.
19. Flores estaminadas de uma mesma inflorescência com estames variando de 4–6; anteras cordiformes com rimas oblíquas a sub-horizontais 21. *P. juglandifolius*
- 19'. Flores estaminadas de uma mesma inflorescência sempre com 4 estames; anteras oblongóides com rimas verticais.
20. Disco ausente em ambas as flores; ovário 2-locular; frutos drupáceos 10. *P. chacoensis*
- 20'. Disco presente em ambas as flores; ovário 3-locular; frutos capsulares 22. *P. octomerus*
- 15'. Estames 3.
21. Sépalas 5 em ambas as flores.
22. Estames unidos.
23. Címulas bissexuais dispostas em toda a extensão dos ramos; sépalas com ápice cuspidado; anteras com rimas oblíquas 3 *P. amarus*
- 23'. Címulas unissexuais estaminadas dispostas da base até mais da metade do comprimento dos ramos; sépalas com ápice arredondado; anteras com rimas verticais ou horizontais.
24. Plantas sem aerênquima; lâmina foliar estreitamente elíptica; anteras com rimas verticais 24 *P. lindbergii*
- 24'. Plantas com aerênquima próximo à base do caule; lâmina foliar oblonga a oblongo-elíptica; anteras com rimas horizontais 31. *P. stipulatus*
- 22'. Estames livres.
25. Segmentos do disco estaminado elípticos, de ápice caudado ou falcado; sépalas pistiladas cartáceas; pedicelo pistilado 1,7–2 mm compr., cilíndrico 19. *P. heteradenius*
- 25'. Segmentos do disco estaminado obtriangulares, de ápice agudo; sépalas pistiladas membranáceas; pedicelo pistilado ca. 1,2 cm compr., filiforme 32. *P. submarginatus*
- 21'. Sépalas 6 em ambas as flores.
26. Cálice bisseriado.
27. Lâmina foliar com ápice arredondado; disco estaminado 6-segmentado 23. *P. lacteus*

- 27'. Lâmina foliar com ápice abruptamente acuminado, agudo ou cuspidado; disco estaminado íntegro ou 3-segmentado.
28. Ramos jovens indumentados; lâmina foliar com ápice abruptamente acuminado; disco estaminado 3-segmentado 1. *P. acuminatus*
- 28'. Ramos jovens glabros; lâmina foliar com ápice agudo ou cuspidado; disco estaminado íntegro 7. *P. brasiliensis*
- 26'. Cálice unisseriado.
29. Plantas dióicas; folhas subcoriáceas; estames unidos em coluna 18. *P. gongyloides*
- 29'. Plantas monóicas; folhas membranáceas ou cartáceas; estames livres.
30. Caule em geral com ramos arranjados em zigue-zague; folhas com margem fortemente revoluta 29. *P. retroflexus*
- 30'. Caule com ramos retos; folhas com margem plana.
31. Ramos papilosos; anteras com rimas verticais 5. *P. bahiensis*
- 31'. Ramos glabros; anteras com rimas horizontais.
32. Lâmina foliar 9,7–12,6 × 3,3–4 cm compr.; pedicelo pistilado 15,4–15,6 cm compr. no estágio de frutificação; fruto 9–10 mm diâm. 12. *P. cladotrichus*
- 32'. Lâmina foliar 0,6–1,6 × 1,2–1,5 cm compr.; pedicelo pistilado 0,6–1,5 cm compr. no estágio de frutificação; fruto 1,5–2 mm diâm.
33. Plantas herbáceas até 0,5 m alt.
34. Lâmina foliar orbicular ou oblata; sépalas estaminadas ovais a oval-elípticas e pistiladas oblongas a lineares; pedicelo do fruto ca. 6 mm compr., cilíndrico 28. *P. orbiculatus*
- 34'. Lâmina foliar elíptica a largamente elíptica, elíptico-oval a oval; sépalas estaminadas obovais e pistiladas espatuladas; pedicelo do fruto ca. 2 mm compr., clavado 8. *P. caroliniensis* subsp. *caroliniensis*
- 33'. Plantas arbustivas com 0,8–1,6 m alt.
35. Anteras com tecas não divergentes; sépalas pistiladas ca. 2 mm compr. 6. *P. blanchetianus*
- 35'. Anteras com tecas divergentes; sépalas pistiladas ca. 1 mm compr. 13. *P. clausenii*

1. *Phyllanthus acuminatus* Vahl, Symb. Bot.: 95. 1791. Fig. 1 h-i

Exclusiva das Américas, ocorrendo desde a porção norte do México até o norte da Argentina incluindo Antilhas (Webster 2003; Silva & Sales 2007). No Brasil está associada às florestas úmidas perenifólias, estacionais litorâneas e também de altitudes, às matas de restingas e às matas de galeria dos cerrados das Regiões Norte, Centro-Oeste, Nordeste e Sudeste. No Nordeste, ocorre da Bahia à Paraíba, crescendo sobre solos argilosos, nas bordas das florestas de terras baixas ("matas atlânticas") voltadas para o litoral e nas de altitudes ("brejos de altitude" ou "matas serranas").

Material selecionado: BRASIL. PERNAMBUCO: Águas Belas, 19.XI.2004, fl. e fr., *M.J. Silva* 572 (PEUFR).

2. *Phyllanthus almadensis* Müll. Arg., Fl. bras. 11(2): 28. 873.

Espécie endêmica da Bahia. Cresce na região cacauieira nos limítrofes de Ilhéus e Itabuna, em solos argilosos, em ambientes úmidos e sombreados.

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Itabuna, bairro Pedro Jerônimo, 18.X.1980, fl., *T.S. Santos* 3614 (CEPEC).

3. *Phyllanthus amarus* Schum. & Thonn., Kongl. Dasnke Vidensk. Skr. 4: 195. 1829.

Fig. 1 j

Espécie cosmopolita. No Brasil distribui-se em todas as regiões, crescendo em todos os tipos de vegetação, em ambientes úmidos, perturbados ou ainda como ruderal ou invasora em áreas cultivadas. No Nordeste, ocorre em todos os

estados, em solos arenosos ou areno-argilosos, sendo ainda comum em jardins, como ruderal e em áreas cultivadas.

Material selecionado: BRASIL. PERNAMBUCO: Alagoinha, 9.IV.2002, fl. e fr., *M. J. Silva & J. I. Melo 172* (PEUFR).

4. *Phyllanthus angustissimus* Müll. Arg., *Linnaea* 32 (4): 55. 1863. Fig. 1 k-l

Espécie endêmica do Brasil e com distribuição disjunta, sendo encontrada na Bahia, Minas Gerais e Rio Grande do Sul. No Nordeste, é referida apenas na Bahia onde habita solos paludosos, dos campos rupestres da Chapada Diamantina e os arenosos de matas de restinga.

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Palmeiras, no Morro do Pai Inácio, do lado oposto da torre de repetição, 12°27'35"S, 41°26'25"W, 900 m elev., 29.VII.1994, fl. e fr., *A. Pereira et al. 248* (HUEFS).

5. *Phyllanthus bahiensis* Müll. Arg., *Linnaea* 32 (4): 20. 1863. Fig. 1 m-n

Espécie conhecida da Bahia a Sergipe, onde cresce em matas secundárias litorâneas (Floresta Atlântica) ou higrófila densa, como as de Ilhéus, em ambientes úmidos sobre solos argilosos.

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Entre Rios, 11°56'S, 38°05'W, 4.XII.2001, fl. e fr., *M. L. Guedes et al. 7379* (HUEFS).

6. *Phyllanthus blanchetianus* Müll. Arg., *Linnaea* 32 (4): 38. 1863.

De acordo com Webster (2002b), esta espécie é endêmica da Bahia, sendo pouco conhecida e não mais recoletada desde seu estabelecimento.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: "Parte meridionale", "provinciae Bahia" *J. S. Blanchet 3158A* (holótipo: G!, fotografia do holótipo: PEUFR!).

7. *Phyllanthus brasiliensis* (Aubl.) Poir., *In: Lam. Encycl.* 5: 296. 1804. Fig. 1 o-p

Espécie ocorrendo no norte da América do Sul (Colômbia, sul da Venezuela, Peru e Brasil) (Webster 2003). No Brasil, é mais comum nas florestas baixas do Acre, Amapá, Amazonas e Roraima. Constitui nova referência no estado do Ceará.

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: s.l., s.d., fl., *Santos 236* (EAC).

8. *Phyllanthus caroliniensis* subsp. *caroliniensis* Walter, *Flora Caroliniana*: 228. 1788. Fig. 1 q

Espécie amplamente distribuída nas Américas, estendendo-se desde o sudeste dos Estados Unidos até a Argentina, incluindo Antilhas (Silva & Sales 2007). No Brasil, distribui-se da Região Norte à Sul, crescendo na floresta atlântica, em cerrado (matas de galeria), caatinga e ainda nas florestas montanas ("brejos de altitudes"). No Nordeste, é encontrada desde as matas de restingas até as caatingas e cerrado. Ocorre geralmente associada a locais sombreados, úmidos ou parcialmente encharcados ou ainda em áreas cultivadas, como ruderal.

Material selecionado: BRASIL. PERNAMBUCO: Barreiros, 27.IX.2004, fl. e fr., *M. J. Silva 555* (PEUFR).

9. *Phyllanthus carvalhoi* G.L. Webster, *Lundellia* 5: 15. 2002.

Conhecida apenas das matas higrófilas sul-baianas, localidade do tipo. Cresce em local úmido e sombreado.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Itamaraju, fazenda Pau Brasil, entrada no km 5 rodovia Itamaraju/Eunapólis na região da mata higrófila sul-baiana, 3.XI.1983, fl., *A. M. Carvalho et al. 2022* (holótipo: CEPEC!).

10. *Phyllanthus chacoensis* Morong, *Ann. New York Acad. Sci.* 7: 218. 1892. Fig. 1 r-s

Espécie encontrada na Argentina, Brasil e Paraguai (Webster 1967; Silva & Sales 2007). No Nordeste ocorre apenas na vegetação ripária, às margens do rio São Francisco, em solos arenosos ou areno-pedregosos, nos estados da Bahia e Pernambuco.

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Ipuacú, Barragem de Bananeiras, 39°5'S, 12°39'W, 120 m alt., 3.VI.1980, fl., *G. Pedra do Cavalo 361* (HRB).

11. *Phyllanthus choretroides* Müll. Arg., *Linnaea* 32(4): 52. 1863.

Restrita aos campos rupestres dos estados de Minas Gerais e Bahia. Na Bahia, cresce em solos pedregosos, arenosos, ou em fendas de rochas e, ainda, nas margens de pequenos córregos nos campos rupestres da Chapada Diamantina, em altitudes de até 1.100 m.



Figura 1 – a. Aspecto do padrão de ramificação filantóide com ramos pinatiformes; b. aspecto do padrão de ramificação filantóide com ramos bipinatiformes; c. ramo modificado em filocládio; d. catafilos; e. semente trigona; f. semente planoconvexa; g. semente reniforme. h-i. *Phyllanthus acuminatus* Vahl. – h. lâmina foliar, i. flor pistilada. j. *P. amarus* Schumm. & Thonn. – j. flor estaminada. k-l. *P. angustissimus* Müll. Arg. – k. flor estaminada; l. flor pistilada. m-n. *P. bahiensis* Müll. Arg. – m. flor estaminada; n. flor pistilada. o-p. *P. brasiliensis* Müll. Arg. – o. flor estaminada; p. flor pistilada. q. *P. caroliniensis* subsp. *caroliniensis* Walter. – q. flor estaminada. r-s. *P. chacoensis* Morong. – r. flor estaminada; s. flor pistilada. t. *P. cladotrichus* Müll. Arg. – t. flor pistilada. u. *P. clausenii* Müll. Arg. – u. flor estaminada.

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Itambé, 12.I.1982, fl., *N. Hensold et al. s.n* (SPF 22298)

12. *Phyllanthus cladotrichus* Müll. Arg., *Linnaea* 32: 25. 1863. Fig. 1 t

Endêmica da Bahia. Habita a região da mata higrófila sul-baiana, no município de Ilhéus, e o centro-litoral da Bahia, no município de Cachoeira, ao longo dos rios Paraguaçu e Jacuípe.

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Ilhéus, Zona da Sapucaieira, fazenda São José, 17.III.1999, fr., *L. A. Mattos Silva et al. 3903* (HUEFS).

13. *Phyllanthus clausenii* Müll. Arg., *Linnaea* 32: 40. 1863. Fig. 1 u

Endêmica do Brasil, ocorrendo nas Regiões Nordeste, Sudeste, Centro-Oeste e Sul. No Nordeste, cresce em vegetação de cerrado, campo rupestre, carrasco e caatinga, nos estados da Bahia, Ceará, Paraíba e Pernambuco (Webster 2002b; Silva & Sales 2003, 2007), associada a diferentes tipos de solos.

Material selecionado: BRASIL. PERNAMBUCO: Arcoverde, Serra das Varas, 2.VII.2004, fl. e fr., *M. J. Silva 450* (PEUFR).

14. *Phyllanthus edmundoi* Santiago, *Bradea* 5(2): 44. 1988.

Endêmica a uma área do município de Lençóis, estado da Bahia, onde cresce em vegetação arbustiva, próxima de ambientes lacustres.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Lençóis, entre 8-10 km a noroeste da cidade, na estrada para Barro Branco, 12°32'S, 41°20'W, s.d., fl. e fr., *G. P. Lewis et al. 923* (holótipo: CEPEC!).

15. *Phyllanthus flagelliformis* Müll. Arg., *Linnaea* 32(4): 54. 1863. Fig. 2 a-c

Espécie, até o momento, restrita aos estados de Alagoas e Bahia. Habita ambientes abertos dos campos rupestres, sobre solos arenosos e úmidos, próximo a depressões adjacentes às matas de encosta, em afloramentos rochosos na Bahia. Em Alagoas, é encontrada em vegetação de restinga.

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Lençóis, Serra da Chapadinha, 11°09'53"S, 40°30'17"W, 6.IV.1996, fl. e fr., *M. L. Guedes et al. 2868* (HRB).

16. *Phyllanthus gradyi* M. J. Silva & M. F. Sales, *Novon* 16: 421. 2006. Fig. 2 f

Espécie restrita ao Nordeste do Brasil, onde ocorre nos estados de Alagoas, Bahia e Pernambuco. Cresce nas florestas de terras baixas e montanas ("brejos de altitude"), em altitudes de 800-900 m, em Pernambuco; nas florestas montanas e submontanas ("Serra da Pedra Lascada"), em altitudes de 600-900 m, na Bahia, e nas de terras baixas, em Alagoas, em trechos sombreados, sobre solos argilosos recobertos por serrapilheira.

Material selecionado: BRASIL. PERNAMBUCO: Abreu e Lima, 15.XI.2004, fl. e fr., *M. J. Silva & A. G. Silva 556* (holótipo: PEUFR!, isótipos: SPI, UECI, IPAL, INPA!).

17. *Phyllanthus gladiatus* Müll. Arg., *Linnaea* 32(4): 52. 1863.

No Nordeste é encontrada apenas no sul da Bahia, crescendo tanto nas bordas quanto no interior de matas. Também foi encontrada na costa litorânea do Espírito Santo, onde habita a vegetação de restinga, sobre solos areno-argilosa ou próxima de capoeirões, em solos argilosos (Santiago *et al.* 2006).

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Itacaré, km 49 da rodovia Ilhéus/Itacaré cerca de 11 km ao norte do povoado de Serra Grande, 25.VI.1998, fl., *L. A. Mattos Silva et al. 3781* (ALCB).

18. *Phyllanthus gongyloides* Cordeiro & Carneiro-Torres, *Bot. J. Linn. Soc.* 146: 247. 2004. Fig. 2 d-e

Espécie provavelmente endêmica dos campos rupestres da Chapada Diamantina, na Bahia. Cresce em solos areno-pedregosos ou pedregosos próximos a fendas de rochas, nos municípios de Campo Formoso, Morro do Chapéu e Pindobaçu.

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Morro do Chapéu, Ferro Doido, 17.V.1975, fl., *A. L. Costa & G. M. Barbosa s.n.* (ALCB 3563).

19. *Phyllanthus heteradenius* Müll. Arg., in Mart, *Fl. bras.* 11(2): 63. 1873. Fig. 2 g-h

Espécie endêmica das Regiões Nordeste e Sudeste (Minas Gerais) do Brasil. No Nordeste está associada à vegetação de caatinga dos estados de Alagoas, Bahia, Paraíba, Pernambuco

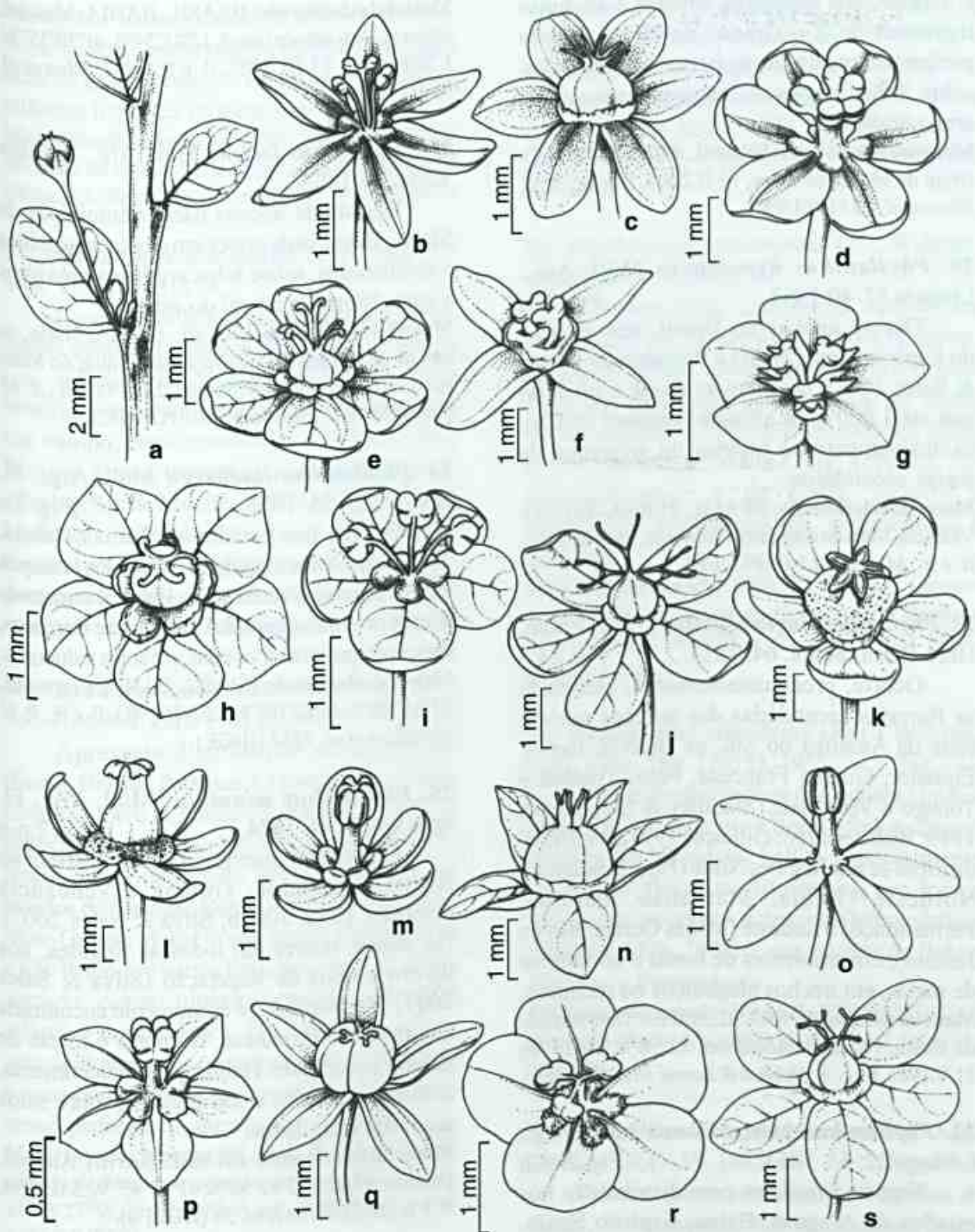


Figura 2 – a-s. *Phyllanthus flagelliformis* Müll. Arg. – a. filocádio com folha desenvolvida; b. flor estaminada; c. flor pistilada. d-e. *P. gongyloides* Cordeiro & Carneiro-Torres. – d. flor estaminada; e. flor pistilada. f. *P. gradyi* M.J.Silva & M. F. Sales. – f. flor estaminada. g-h. *P. heteradenius* Müll. Arg. – g. flor estaminada; h. flor pistilada. i-j. *P. hypoleucus* Müll. Arg. – i. flor estaminada; j. flor pistilada. k-l. *P. juglandifolius* Willd. – k. flor estaminada; l. flor pistilada. m-n. *P. klotzschianus* Müll. Arg. – m. flor estaminada; n. flor pistilada. o. *P. lindbergii* Müll. Arg. – o. flor estaminada. p-q. *P. minutulus* Müll. Arg. – p. flor estaminada; q. flor pistilada. r-s. *P. niruri* L. – r. flor estaminada; s. flor pistilada.

e Sergipe, aos tabuleiros baianos e às dunas litorâneas do Rio Grande do Norte. Habita preferencialmente locais abertos e sombreados, sobre solos arenosos, areno-pedregosos ou areno-argilosos.

Material selecionado: BRASIL. PERNAMBUCO: Brejo da Madre de Deus, 14.II.2004, fl. e fr., *M. J. Silva et al.* 383 (PEUFR).

20. *Phyllanthus hypoleucus* Müll. Arg., *Linnaea* 32: 40.1863. Fig. 2 i-j

Ocorre apenas no Brasil, nos estados do Espírito Santo, Bahia e Pernambuco (Silva & Sales 2007). Distribui-se desde o nível do mar até 1.000 m de altitude (Webster 2002b), exclusivamente no interior ou subosque de matas secundárias.

Material selecionado: BRASIL. PERNAMBUCO: Vicência, Mata do Engenho Canaveira, 26.VIII.2002, fl. e fr., *M. J. Silva* 201 (PEUFR).

21. *Phyllanthus juglandifolius* Willd., *Enum. Hort. Berol. Suppl.* 64. 1813. Fig. 2 k-l

Ocorre, predominantemente, associada às florestas secundárias das porções norte e leste da América do Sul, na Bolívia, Brasil, Equador, Guiana Francesa, Peru, Trindade e Tobago e Venezuela (Standley & Steyermark 1949; Webster 1956; Gillespie 1993). No Brasil distribui-se nas Regiões Norte (Pará, Rondônia), Nordeste (Bahia, Maranhão, Paraíba, Pernambuco) e Sudeste (Minas Gerais, Rio de Janeiro), em ambientes de borda e no interior de matas, em trechos alagadiços ou rochosos.

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Dom Macedo da Costa, Fazenda Mocambo, 12°56'S, 39°10'W, 31.V.1985, fr., *L. R. Noblick & Lemos* 3814 (HUEFS).

22. *Phyllanthus klotzschianus* Müll. Arg., *Linnaea* 32: 53. 1863. Fig. 2 m-n

Espécie brasileira com distribuição nos estados de Alagoas, Bahia, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Pernambuco, Rio de Janeiro, Sergipe e São Paulo (Silva & Sales 2007). Habita ambientes de matas de restingas até a Caatinga, incluindo os campos rupestres e carrascos, geralmente habitando fendas de rochas areníticas ou solos arenosos.

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Mucugê, acima do Povoado de Guiné, 12°45'34"S, 41°30'35"W, 1.508 m alt., 13.III.2007, fl. e fr., *M. J. Silva et al.* 984 (UEC).

23. *Phyllanthus lacteus* Müll. Arg., *Linnaea* 32(4): 52. 1863.

Registrada apenas para o município de Maráu, Bahia, onde cresce em ambientes úmidos e sombreados, sobre solos argilosos próximos à costa litorânea no sul do estado.

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Maráu, no km 71 da estrada de Ubaitaba para Ponte do Mutá em direção ao sítio São Marcos, 2.II.1983, fl., *A. M. Carvalho & T. Plowman* 1407 (CEPEC).

24. *Phyllanthus lindbergii* Müll. Arg., *Fl. bras.* 11(2): 35. 1873. Fig. 2 o

Ocorre nos estados de Minas Gerais, Tocantins, Goiás e Bahia, em cerrados (campos limpos e sujos) e veredas. Na Bahia, é registrada apenas nos municípios de Correntina e Barreiras, crescendo próximo a veredas, em solos paludosos.

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Correntina, 13°31'30"S, 45°22'05"W, 26.VII.1995, fl. e fr., *R. C. Mendonça et al.* 2381 (IBGE).

25. *Phyllanthus minutulus* Müll. Arg., *Fl. bras.* 11(2): 54. 1874. Fig. 2 p-q

Espécie sul-americana que se distribui no Brasil, Colômbia, Guiana e Venezuela (Webster 1956, 2002b; Silva & Sales 2007). No Brasil, ocorre em todas as Regiões, nos diversos tipos de vegetação (Silva & Sales 2007). No Nordeste, é comumente encontrada nas florestas litorâneas, restingas e matas de galeria em cerrado. Habita, preferencialmente, ambientes úmidos e sombreados, sobre solos arenosos e argilosos.

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Andaraí, próximo a Igatu, 12°53'52"S, 41°18'45"W, 5.II.1999, fl. e fr., *E. M. Silva et al.* 58 (HUEFS).

26. *Phyllanthus niruri* L., *Sp. pl.* 2: 981. 1753. Fig. 2 r-s

Apresenta distribuição americana, ocorrendo dos Estados Unidos até a Argentina, incluindo Antilhas (Webster 1970). No Brasil, distribui-se em todas as Regiões. No Nordeste,

ocorre em locais úmidos e sombreados ou, como ruderal, associada ao cerrado, caatinga, mata de galeria, campos rupestres e na floresta atlântica litorânea ou montana.

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Lençóis, próximo ao rio Santo Antônio, 12°39'S, 41°19'W, 380m, 29.I.1997, fl. e fr., *B. Steward et al.* 4645 (HUEFS).

27. *Phyllanthus octomerus* Müll. Arg., Fl. bras. 11 (2): 30. 1874.

Espécie endêmica do estado da Bahia, sendo conhecida apenas da coleção *Martius s.n.*, referida por Mueller (1874), na *Flora brasiliensis*. Neste estudo não foi observada em campo, nem examinada a coleção-tipo. Mesmo assim, optou-se por considerar as informações de Mueller (1874) e referi-la entre as demais estudadas. A espécie diferencia-se bastante das demais co-genéricas, principalmente por possuir ovário 4-locular, flores estaminadas com oito sépalas e pistiladas com dez sépalas.

28. *Phyllanthus orbiculatus* L.C. Rich., Act. Soc. Hist. Nat. Paris 1: 113. 1792. Fig. 3 a-b

Apresenta distribuição sul-americana (Brasil, Bolívia, Paraguai, Colômbia, Venezuela, Guianas, Peru e Trindade e Tobago) (Silva & Sales 2007; Gillespie 1993; Webster 1956). No Brasil ocorre da Região Norte à Sudeste, nos estados de Alagoas, Bahia, Piauí, Ceará, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e São Paulo, em vários tipos de vegetação como cerrado, campo rupestre, caatinga, florestas atlântica e amazônica. No Nordeste, ocorre principalmente nos cerrados, campos rupestres e matas estacionais, crescendo tanto em solos areno-pedregosos, quanto nos argilosos.

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Abaíra, estrada de Abaíra no sentido de Piañã, 13°14'52"S, 41°45'27"W, 22.III.1999, fl. e fr., *R. M. Harley et al.* 5361 (HUEFS).

29. *Phyllanthus retroflexus* Brade, Arch. Jardim Botânico do Rio de Janeiro 15: 8. 1957.

Fig. 3 c-e

Ocorre apenas no Brasil, nos estados da Bahia e Espírito Santo. Cresce em campos

rupestres com afloramentos graníticos, na Bahia, em altitude variando de 577–800 m e em florestas montanas, no Espírito Santo.

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Castro Alves, Serra da Jibóia, 12°51'11"S, 39°28'19"W, 22.XII.1992, fl., *L. P. Queiroz & T. S. N. Sena* 2985 (HUEFS).

30. *Phyllanthus sincorensis* G.L. Webster, Lundellia 5: 15. 2002.

Embora seja conhecida apenas da localidade tipo, na Serra do Sincorá na Bahia, (Webster 2002b), esta espécie provavelmente pode ser encontrada no complexo de serras circunvizinhas à Cordilheira do Sincorá, como a do Gobira, do Guiné, da Tesoura, do Mochambongo e da Capa, devido à semelhança edafoclimática, vegetacional e altitudinal.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Campos Gerais, região da Serra do Sincorá entre Brejão e Iracema, 18.II.1943, fl. e fr., *R. L. Fróes* 20172 (holótipo: US!).

31. *Phyllanthus stipulatus* (Raf.) Webster, Contr. Gray. Her. 176: 53. 1955. Fig. 3 j-k

Ocorre desde o sudeste dos Estados Unidos, incluindo Antilhas, até a Região Sul do Brasil. Na Região Nordeste, habita especialmente ambientes florestais litorâneos, em locais comumente paludosos, sobre solos hidromórficos (Webster 1970, 2002b), nos estados da Bahia, Alagoas e Pernambuco.

Material selecionado: BRASIL. PERNAMBUCO: Belém de Maria, 4.VI.2003, fl. e fr., *M. J. Silva* 339 (PEUFR).

32. *Phyllanthus submarginatus* Müll. Arg., Linnaea 32(4): 39. 1863. Fig. 3 l-m

Ocorre apenas no Brasil, nos estados da Bahia, Pernambuco, Rio de Janeiro, Santa Catarina e São Paulo (Silva & Sales 2007), crescendo principalmente na porção leste do país. No Nordeste, é comumente encontrada ao longo da floresta atlântica e montana, em locais úmidos e sombreados, sobre latossolo vermelho-amarelo, com serrapilheira.

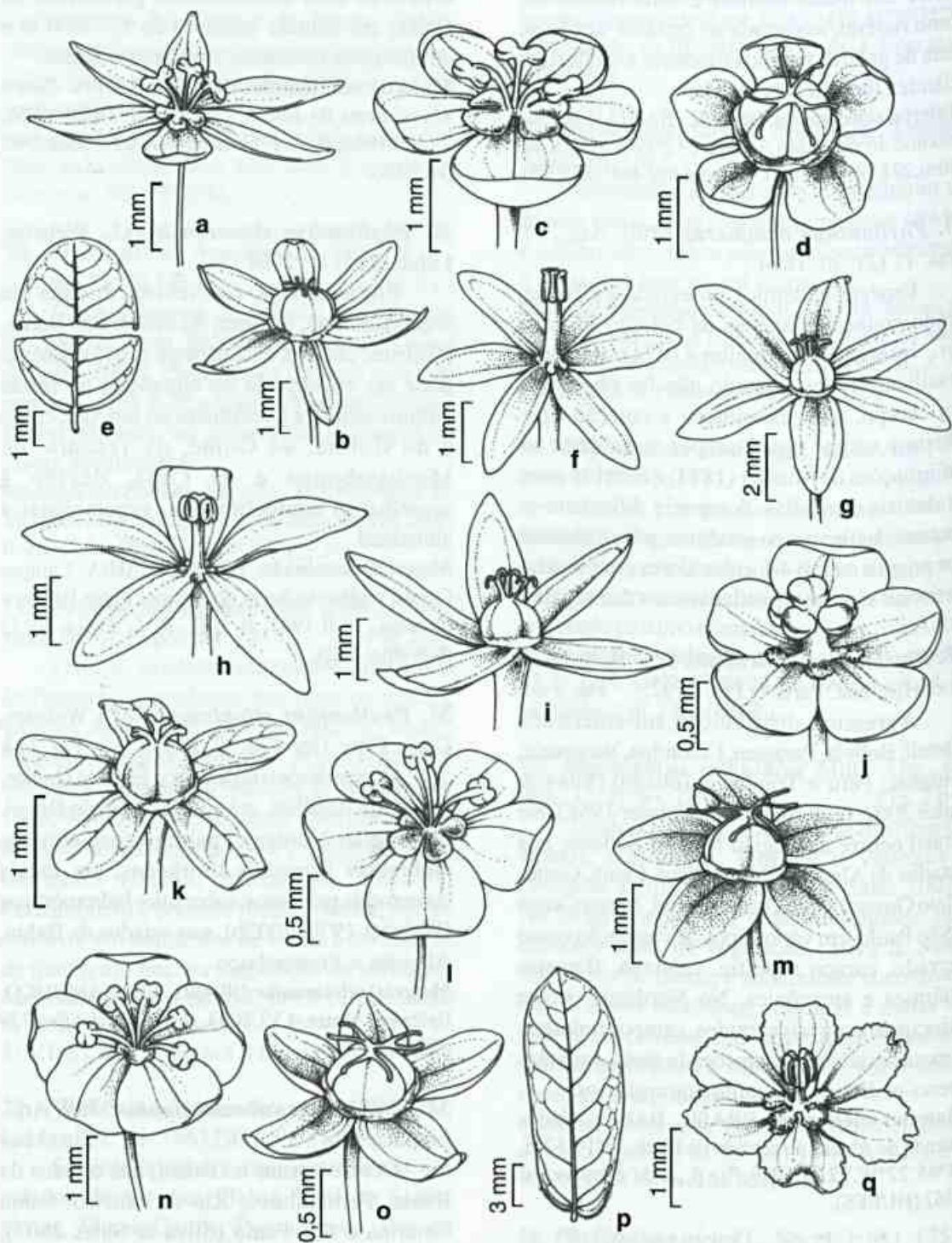


Figura 3 – a-q. *Phyllanthus orbiculatus* L.C. Rich. – a. flor estaminada; b. flor pistilada. c-e. *P. retroflexus* Brade – c. flor estaminada; d. flor pistilada; e. lâmina foliar com margem revoluta. f-g. *P. scoparius* Müll. Arg. – f. flor estaminada; g. flor pistilada. h-i. *P. spartioides* Müll. Arg. – h. flor estaminada; i. flor pistilada. j-k. *P. stipulatus* (Raf.) Webster. – j. flor estaminada; k. flor pistilada. l-m. *P. submarginatus* Müll. Arg. – l. flor estaminada; m. flor pistilada. n-o. *P. tenellus* Roxb. – n. flor estaminada; o. flor pistilada. p-q. *P. urinaria* L. – p. lâmina foliar; q. flor estaminada.

Material selecionado: BRASIL. PERNAMBUCO: Taquaritinga do Norte, mata da Microonda, 16.IV.2005, fl. e fr., *M. J. Silva et al.* 643 (PEUFR).

33. *Phyllanthus tenellus* Roxb., *Flora Indica* 2 (3): 668. 1882. Fig. 3 n-o

Espécie pantropical, de acordo com Webster (1956; 1970). No Brasil ocorre da Região Norte à Sul. No Nordeste, é freqüentemente encontrada desde as matas litorâneas até a vegetação de caatinga e no cerrado e, ainda, como invasoras de culturas e jardins.

Material selecionado: BRASIL. PERNAMBUCO: Garanhuns, 19.XI.2004, fl. e fr., *M. J. Silva & J. I. Melo* 584 (PEUFR).

34. *Phyllanthus spartioides* Pax & Hoffm., *Repert Spec. Nov. Regni Veg. Bd.* 19: 174. 1923. Fig. 3 h-i

Espécie com distribuição nas Regiões Nordeste (Bahia), Centro-Oeste (Goiás) e Sudeste (Minas Gerais). Cresce em ambientes úmidos, paludosos ou próximos a matas de galeria em cerrados e campo rupestres, em altitudes entre 1.000–1.700 m. Na Região Nordeste ocorre somente na Bahia, onde é comumente encontrada crescendo em ambientes úmidos, sobre solos arenosos nos campos rupestres da Chapada Diamantina.

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Rio de Contas, trilha para o Pico das Almas, 15°31'37"S, 41°58'01"W, 1.795 m elev., 2.III.1999, fl. e fr., *E. Melo et al.* 2630 (HUEFS).

35. *Phyllanthus scoparius* Müll. Arg., *Fl. bras.* 11(2):14. 1873. Fig. 3 f-g

Encontrada apenas na Cadeia do Espinhaço, nos estados de Minas Gerais e Bahia. Cresce entre fendas de rochas e em solos arenosos e úmidos ou, também, nas áreas campestres, com populações de gramíneas e ciperáceas, em solos úmidos, entre altitudes de 700–1.400 m.

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Mucugê, encosta da serra na subida para o Pico do Gobira, 24.I.2000, fl., *L. P. Queiroz et al.* 5646 (HUEFS).

36. *Phyllanthus urinaria* L., *Sp. pl.* 1: 982. 1753. Fig. 3 p-q

Espécie cosmopolita (Rossignol *et al.* 1987). No Nordeste, é registrada nos estados da Bahia e Pernambuco, crescendo, em geral, nas bordas de ambientes florestais litorâneos, em locais úmidos e sombreados, sobre solos argilosos ou, como invasora, em culturas e jardins.

Material selecionado: BRASIL. PERNAMBUCO: Igarassu, 16.X.2002, fl. e fr., *M. J. Silva* 243 (PEUFR).

CONCLUSÕES

Das 36 espécies de *Phyllanthus* ocorrentes no Nordeste, três apresentam distribuição pantropical (*Phyllanthus amarus*, *P. tenellus* e *P. urinaria*), três são amplamente distribuídas do sul dos Estados Unidos até Argentina (*P. caroliniensis*, *P. niruri* e *P. stipulatus*) e as 30 espécies restantes são principalmente sul-americanas, 24 das quais exclusivas do Brasil.

No Nordeste do Brasil, o estado da Bahia destaca-se por apresentar o maior número de espécies de *Phyllanthus* (35), distribuídas especialmente nos campos rupestres que compõem a Chapada Diamantina e em áreas de caatingas, seguido de Pernambuco (17) onde as espécies ocorrem principalmente nas caatingas hipoxerófilas e florestas montanas situadas entre as subzonas do agreste e sertão. A menor representatividade nos demais estados pode ser conseqüência de um menor esforço de coleta, ou ainda, da carência de botânicos taxonomistas.

Estudos abordando grupos taxonômicos da flora do Nordeste são escassos, porém tornam-se imprescindíveis, uma vez que através do conhecimento do potencial florístico de uma determinada região pode-se, além de avaliar o estado de conservação das espécies e de suas áreas de ocorrências, fornecer subsídios para estudos ecológicos e de conservação.

LISTA DE EXSICATAS

Agra, F. 1649 (1), 642 (13); Albuquerque 615 (7); Alves, M. 2308 (22); Anderson 9224 (19); Aparecida 4031 (25); Ārborc 6328 (25), 188 (31); Atkins 4827 (28); Barbosa, M. R. 2664 (13); Barreto 9764 (13); Bastos, S. K. M. 2 (29); Bautista, H. 1648 (1); Belém 2501 (22); Blanchet, J. S. 3158a (6); Brade A. C. 19329 (29), 11107 (32); Branch 2 (28); Brito 57 (3); Budziak 47 (36); Cantarelli 488 (1), 432 (1); Carneiro, T. (26); Carvalho, A. M. 972 (4), 2022 (9), 1407 (23); Carvalho 741 (1), 71 (3), 82 (32); Cavalcanti 111 (28); Cavalo 56 (3), 361, 533 (10); Conceição 453 (28); Coons 77-283 (22); Cordeiro 9245 (11); Cortês 36 (28); Davide 11872 (15); Davidson 10693 (31); Ehringhaus, C. 51 (21); Eiten 1019, 10279 (3), 9065 (8), 4965 (19), 10907 (22), 10703 (26), 10076 (28), 6261 (32), 7875 (33); Emmerich, M. 2856 (32); Falkenberg 798 (32), 4797 (33); Farias 220 (32); Farney 318 (22); Félix 2650 (22); Fernandes 61, 62 (26); Ferraz, E. 598 (16); Ferreira 489 (15); Figueiredo 179 (26); Filho 5 (26); Fonseca 1852, 3095 (28); Fortius 3367 (8), 652 (10), 3965 (26); Fróes, R. L. 20172 (30); Ganev, W. 1751, 3081 (12), 1058, 2347 (15), 443 (22); Gillespie 879 (1); Giulietti, A. M. 1488 (4); Glaziou 19824, 15447a (11); Graham 394 (21); Grisi 112 (3); Guedes, M. L. 41 (1), 1407 (4), 7379 (5), 5216 (13), 2868, 5476 (15); Harley, R. M. 22525 (4), 2832, 15393, 24353, 27739, 50325 (15), 19499, 24473 (34); Hatschbach, G. 28715, 49497 (22); Heringer, E. P. 805 (3), 155 (19), 6075 (25), 480, 805 (26), 4072 (28), 3527 (31), 5927, 6710 (33); Irwin 17576 (3), 23961 (8), 2149 (8), 28949, 21164 (22), 21186, 28648 (25), 8931, 17808, 27235 (28), 16826, 17534 (31); Júnior 2042 (28); Krapovickas 45628 (10); Krause, L. 112 (26), 67 (32); Kuhlmann 83 (33); Laurênio, A. 1823 (13), 735, 2022 (19); Lemos 59 (26); Lewis, G. P. 923 (14); Lima, A. 50-576 (1), 66-4537, 73-7285 (1), 55-2213, 66-4537 (3), 9754 (15), 50-454 (16), 51-906, 53-4678 (21), 51-779 (22), 2521 (26), 71-6735 (32); Lira 178 (1); Lyra, S. 4071 (22); Lopes 375 (20); Lowe 3985 (33); Lucena, M. F. 132 (1), 811 (16), 56 (32); Luceño 486 (31); McDowell 1919 (31); Maas, P. 3411, 7092 (32); Magalhães 16908 (22); Marcon, A. 58 (32); Marcondes 97 (25); Martins 117 (26); Mattos, L. A. 3903 (12), 3781 (17); Mayo 1002 (16), 1037 (32); Melo, E. 2630 (34); Mendonça, R. C. 2381 (24); Mexia 5394 (1), 4332 (26); Mezena 1 (33); Millinkin 2279 (31); Ming 348 (3), 350 (36); Miranda, A. M. 985 (26); Miranda-Silva, E. 120 (15); Mori 4530 (15); Mota 21 (1); 1077 (1); Moura 779 (19), 443 (25); Nelson 1117 (36); Noblick 1484 (8), 3814 (21), 3211 (29); Oldenburger 1277 (21); Oliveira, M. 790 (1), 771 (3); 779 (8), 710 (16); Paula 1028 (26); Peña 87 (26); Pereira, A. 248 (4); Pickel, B. 1274 (1), 1962 (3), 662 (8), 11 (16), 1275 (21), 289 (26); Pimentel, R. 37, 48 (32); Pinto 28 (21); Pirani, J. R. 1902 (22); Plowman, T. 10071 (12), 12063 (31); Pontual, I. 77 (PEUFR);

Queiroz, L. P. 4336 (19), 2985, 6399 (29), 5646 (35); Ramalho 190 (10); Ramesh 54 (3); Ratter (1); Reitz 3479 (8), 2539 (32), 3283 (36); Rocha 199 (36); Sales, M. F. 644 (26), 207, 400, 464 (32); Santana 428 (5); Santos, T. S. 3614 (2), 3931 (33); 3932 (36); Schinini, A. 8031 (10); Silva, M. J. 117, 150, 189, 199, 572, 625 (1); 119, 128, 172, 159, 215, 230, 234, 248, 274, 301, 311, 318, 334, 340, 402, 414, 428, 482, 534, 570, 573, 580 (3), 108, 254, 286, 305, 335, 341, 350, 410, 417, 480, 491, 555, 561 (8), 450 (13), 305, 556, 557, 558, 559, 540, 542, 545 (16), 106, 127, 165, 383, 395 (19), 201 (20), 502 (22), 115, 346 371, 536 (25), 103, 109, 127, 190, 191, 247, 317, 343, 344, 465, 489, 451, 529, 569, 626 (26), 300, 320, 478 (28), 111, 133, 217, 279, 285, 323, 339, 384 (31), 137, 140, 141, 144, 146, 147, 148, 188 (32), 138, 233, 419, 560, 579, 584, 749 (33), 243, 322, 356 (36); Silva, T. 60 (21); Silva 242 (1), 440 (8), 817 (19); 58 (25), 434 (32), 629 (33); Smith 1420 (8); Soares, R. 11 (3), 10 (33); Souza, V. 10181 (22); Souza 4 (15); Stork 10487 (7); Stranghetti 97 (1); Strudwick 4167 (8); Sucre 3418 (32); Tavares 421 (19); Teixeira 1464 (21); Tsuda 3 (3); Torezam, J. M. 522 (32); Valverde 143 (1); Vidal 232 (26), 7 (32); Vieira 102 (19), 116 (25); Webster, G. L. 25727 (15), 1989 (26), 25434 (32); Zarucchi 2774 (8).

AGRADECIMENTOS

Aos curadores dos herbários aqui listados pelo empréstimo do material. Ao CNPq, pela concessão da bolsa de mestrado (130108/2004-9). Ao Programa de Pós-graduação em Botânica da Universidade Federal Rural de Pernambuco, pelo apoio logístico dispensado e aos consultores *ad hoc* pelas valiosas sugestões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carneiro-Torres, D. S.; Cordeiro, I. & Giulietti, A. M. 2003. O gênero *Phyllanthus* L. (Euphorbiaceae) na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 17: 267-280.
- Chase, M. W.; Zmartzty, S.; Lledó, M. D.; Wurdack K. J.; Swesen, S. M. & Fay, M. F. 2002. When in doubt, put it in Flacourtiaceae: a molecular phylogenetic analysis based on plastid *rbcL* DNA sequences. *Kew Bulletin* 57: 141-181.
- Cordeiro, I. 1992. Euphorbiaceae na Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 13: 169-217.

- _____. 1995. Euphorbiaceae. In: Stannard, B. L. Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia – Brasil. Royal Botanic Garden, Kew. Pp.300-317.
- Gillespie, L. J. 1993. Euphorbiaceae of the Guianas: annotated species checklist and key to the genera. *Brittonia* 45(1): 56-94.
- Holmgren, P. K.; Holmgren, N. H. & Barnett, L. C. 1990. Index Herbariorum, part 1: the herbaria of the world. New York Botanical Garden, New York, 693p.
- Hunter, J. T. & Bruhl, J. J. 1997. Two new species of *Phyllanthus* and notes on *Phyllanthus* and *Sauropus* (Euphorbiaceae: Phyllanthaceae) in New South Wales. *Telopea* 7(2):149-165.
- Kathriarachchi, H.; Samuel, R.; Hoffmann, P.; Mlinarec, J.; Wurdack, K. J.; Ralimanana, H.; Stuessy, T. & Chase, M. W. 2006. Phylogenetics of tribe Phyllanthaceae (Phyllanthaceae; Euphorbiaceae sensu lato) base on *nrITS* and *plastid matK* DNA sequence data. *American Journal of Botany* 93(4): 637-655.
- Mueller, J. A. 1866. Euphorbiaceae (Except Euphorbieae). In: De Candolle, A. *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis* 15(2): 189-1286. Victor Masson, Paris.
- _____. 1873. Euphorbiaceae. *Phyllanthus*. In: Martius, C. F. P. & Eichler, A.G. (eds.). *Flora brasiliensis*. F. Fleischer, Lipsiae, v.15, pars 2. Pp. 24-76.
- Rosignol, L.; Rosignol, M. & Haicour, R. 1987. A systematic revision of *Phyllanthus* subsection *Urinaria* (Euphorbiaceae). *American Journal of Botany* 74(12): 1853-1862.
- Samuel, R.; Kathriarachchi, H.; Hoffmann, P.; Barfuss, M. H. J.; Wurdack, K. J.; Davis, C. C. & Chase, M. W. 2005. Molecular phylogenetics of Phyllanthaceae: evidence from plastid *MATK* and nuclear *PHYC* sequences. *American Journal of Botany* 92: 132-141.
- Santiago, L. J. M.; Louro, R. P. & Emmerich, M. 2006. *Phyllanthus* section *Choreropsis* in Brazil. *Botanical Journal of the Linnean Society* 150: 131-164.
- Silva, M. J. & Sales, M. F. 2004. O gênero *Phyllanthus* L. (Phyllanthaceae Euphorbiaceae Juss.) no bioma caatinga do estado de Pernambuco. *Rodriguésia* 54(84): 105-130.
- _____. & _____. 2007. *Phyllanthus* L. (Phyllanthaceae) em Pernambuco. *Brasil. Acta Botânica Brasileira* 21(1): 79-98.
- Smith, L. B. & Downs, R. J. 1959. Resumos preliminares das Euphorbiáceas de Santa Catarina. *Sellowia* 11: 155-231.
- Standley, P. C. & Steyermark, J. A. 1949. Flora of Guatemala. *Fieldiana Botany* 24(6): 25-171.
- Ulysséa, M. & Amaral, L. G. 1997. Contribuição ao estudo do gênero *Phyllanthus* (Euphorbiaceae) ocorrente na ilha de Santa Catarina, Brasil. *Insula* 26: 1-28.
- Webster, G. L. 1955. Studies of the Euphorbiaceae, Phyllanthoideae. I. Taxonomic notes of the West Indian species of *Phyllanthus*. *Contributions of the Gray Herbarium of the Haward University* 176: 45-60.
- _____. 1956. A monographic study of the West Indian species of the *Phyllanthus* L. *Journal of the Arnold Arboretum* 37(2): 91-122, 217-256, 341-357.
- _____. 1957. A monographic study of the West Indian species of the *Phyllanthus* L. *Journal of the Arnold Arboretum* 38: 51-79, 170-198, 295-375.
- _____. 1958. A monographic study of the West Indian species of the *Phyllanthus* L. *Journal of the Arnold Arboretum* 39: 49-100, 111-212.
- _____. 1967. The genera of the Euphorbiaceae in the Southeastern United States. *Journal of the Arnold Arboretum* 48(3): 303-361.
- _____. 1970. Revision of the *Phyllanthus* (Euphorbiaceae) in the continental United States. *Brittonia* 22: 44-76.
- _____. 2001. Synopsis of *Croton* and *Phyllanthus* (Euphorbiaceae) in Western Tropical Mexico. *Contribution University*

of Michigan Herbarium. Ann Arbor 33: 353-388.

_____. 2002a. Three new sections and a new subgenus of *Phyllanthus* (Euphorbiaceae). Novon 12: 290-298.

_____. 2002b. A synopsis of the Brazilian taxa of *Phyllanthus* section *Phyllanthus* (Euphorbiaceae). Lundelia 5: 1-26.

_____. 2003. A synopsis of *Phyllanthus* section *Nothoclema* (Euphorbiaceae). Lundelia 6: 19-36.

Wurdack, K. J. Molecular systematics and evolution of Euphorbiaceae *sensu lato*. 2002. PhD Thesis. University of North Carolina, Chapel Hill, USA.

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Escopo

A *Rodriguesia* é uma publicação trimestral do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, que publica artigos e notas científicas, em Português, Espanhol ou Inglês em todas as áreas da Biologia Vegetal, bem como em História da Botânica e atividades ligadas a Jardins Botânicos.

Encaminhamento dos manuscritos

Os manuscritos devem ser enviados em 3 vias impressas e em CD-ROM à:

Revista *Rodriguesia*
Rua Pacheco Leão 915
Rio de Janeiro - RJ
CEP: 22460-030
Brasil
e-mail: rodriguesia@jbrj.gov.br

Os artigos devem ter no máximo 30 páginas digitadas, aqueles que ultrapassem este limite poderão ser publicados após avaliação do Corpo Editorial. O aceite dos trabalhos depende da decisão do Corpo Editorial.

Todos os artigos serão submetidos a 2 consultores *ad hoc*. Aos autores será solicitado, quando necessário, modificações de forma a adequar o trabalho às sugestões dos revisores e editores. Artigos que não estiverem nas normas descritas serão devolvidos.

Serão enviadas aos autores as provas de página, que deverão ser devolvidas ao Corpo Editorial em no máximo 5 dias úteis a partir da data do recebimento. Os trabalhos, após a publicação, ficarão disponíveis em formato digital (PDF, Adobe Acrobat) no site do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (<http://rodriguesia.jbrj.gov.br>).

Formato dos manuscritos

Os autores devem utilizar o editor do texto *Microsoft Word*, versão 6.0 ou superior, fonte Times New Roman, corpo 12, em espaço duplo.

O manuscrito deve ser formatado em tamanho A4, com margens de 2,5 cm e alinhamento justificado, exceto nos casos indicados abaixo, e impresso em apenas um lado do papel. Todas as páginas, exceto a do título, devem ser numeradas, consecutivamente, no canto superior direito. Letras maiúsculas devem ser utilizadas apenas se as palavras exigem iniciais maiúsculas, de acordo com

a respectiva língua do manuscrito. Não serão considerados manuscritos escritos inteiramente em maiúsculas.

Palavras em latim devem estar em itálico, bem como os nomes científicos genéricos e infragenéricos. Utilizar nomes científicos completos (gênero, espécie e autor) na primeira menção, abreviando o nome genérico subsequentemente, exceto onde referência a outros gêneros cause confusão. Os nomes dos autores de táxons devem ser citados segundo Brummitt & Powell (1992), na obra "Authors of Plant Names".

Primeira página – deve incluir o título, autores, instituições, apoio financeiro, autor e endereço para correspondência e título abreviado. O título deverá ser conciso e objetivo, expressando a idéia geral do conteúdo do trabalho. Deve ser escrito em negrito com letras maiúsculas utilizadas apenas onde as letras e as palavras devam ser publicadas em maiúsculas.

Segunda página – deve conter Resumo (incluindo título em português ou espanhol), Abstract (incluindo título em inglês) e palavras-chave (até 5, em português ou espanhol e inglês). Resumos e abstracts devem conter até 200 palavras cada. O Corpo Editorial pode redigir o Resumo a partir da tradução do Abstract em trabalhos de autores não fluentes em português.

Texto – Iniciar em nova página de acordo com seqüência apresentada a seguir: Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Agradecimentos e Referências Bibliográficas. Estes itens podem ser omitidos em trabalhos sobre a descrição de novos táxons, mudanças nomenclaturais ou similares. O item Resultados pode ser agrupado com Discussão quando mais adequado. Os títulos (Introdução, Material e Métodos etc.) e subtítulos deverão ser em negrito. Enumere as figuras e tabelas em arábico de acordo com a seqüência em que as mesmas aparecem no texto. As citações de referências no texto devem seguir os seguintes exemplos: Miller (1993), Miller & Maier (1994), Baker *et al.* (1996) para três ou mais autores ou (Miller 1993), (Miller & Maier 1994), (Baker *et al.* 1996).

Referência a dados ainda não publicados ou trabalhos submetidos deve ser citada conforme o exemplo: (R.C. Vieira, dados não publicados). Cite resumos de trabalhos apresentados em Congressos, Encontros e Simpósios se estritamente necessário.

O material examinado nos trabalhos taxonômicos deve ser citado obedecendo a seguinte ordem: local e data de coleta, fl., fr., bot. (para as fases fenológicas), nome e número do coletor (utilizando *et al.* quando houver mais de dois) e sigla(s) do(s) herbário(s) entre parêntesis, segundo o *Index Herbariorum*. Quando não houver número de coletor, o número de registro do espécime, juntamente com a sigla do herbário, deverá ser citado. Os nomes dos países e dos estados/províncias deverão ser citados por extenso, em letras maiúsculas e em ordem alfabética, seguidos dos respectivos materiais estudados.

Exemplo:

BRASIL. BAHIA: Ilhéus, Reserva da CEPEC, 15.XII.1996, fl. e fr., R. C. Vieira *et al.* 10987 (MBM, RB, SP).

Para números decimais, use vírgula nos artigos em Português e Espanhol (exemplo: 10,5 m) e ponto em artigos em Inglês (exemplo: 10.5 m). Separe as unidades dos valores por um espaço (exceto em porcentagens, graus, minutos e segundos).

Use abreviações para unidades métricas do Systeme International d'Unités (SI) e símbolos químicos amplamente aceitos. Demais abreviações podem ser utilizadas, devendo ser precedidas de seu significado por extenso na primeira menção.

Referências Bibliográficas – Todas as referências citadas no texto devem estar listadas neste item. As referências bibliográficas devem ser relacionadas em ordem alfabética, pelo sobrenome do primeiro autor, com apenas a primeira letra em caixa alta, seguido de todos os demais autores. Quando houver repetição do(s) mesmo(s) autor(es), o nome do mesmo deverá ser substituído por um travessão; quando o mesmo autor publicar vários trabalhos num mesmo ano, deverão ser acrescentadas letras alfabéticas após a data. Os títulos de periódicos não devem ser abreviados.

Exemplos:

Tolbert, R. J. & Johnson, M. A. 1966. A survey of the vegetative shoot apices in the family Malvaceae. *American Journal of Botany* 53(10): 961-970.

Engler, H. G. A. 1878. Araceae. In: Martius, C. F. P. von; Eichler, A. W. & Urban, I. *Flora brasiliensis*. Munchen, Wien, Leipzig, 3(2): 26-223.

_____. 1930. Liliaceae. In: Engler, H. G. A. & Prantl, K. A. E. *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*. 2. Aufl. Leipzig (Wilhelm Engelmann). 15: 227-386.

Sass, J. E. 1951. *Botanical microtechnique*. 2ed. Iowa State College Press, Iowa, 228p.

Cite teses e dissertações se estritamente necessário, isto é, quando as informações requeridas para o bom entendimento do texto ainda não foram publicadas em artigos científicos.

Tabelas - devem ser apresentadas em preto e branco, no formato Word for Windows. No texto as tabelas devem ser sempre citadas de acordo com os exemplos abaixo:

“Apenas algumas espécies apresentam indumento (Tab. 1)...”

“Os resultados das análises fitoquímicas são apresentados na Tabela 2...”

Figuras - não devem ser inseridas no arquivo de texto. Submeter originais em preto e branco e três cópias de alta resolução para fotos e ilustrações, que também podem ser enviadas em formato eletrônico, com alta resolução, desde que estejam em formato TIF ou compatível com *CorelDraw*, versão 10 ou superior. Ilustrações de baixa qualidade resultarão na devolução do manuscrito. No caso do envio das cópias impressas a numeração das figuras, bem como textos nelas inseridos, devem ser assinalados com *Letraset* ou similar em papel transparente (tipo manteiga), colado na parte superior da prancha, de maneira a sobrepor o papel transparente à prancha, permitindo que os detalhes apareçam nos locais desejados pelo autor. Os gráficos devem ser em preto e branco, possuir bom contraste e estar gravados em arquivos separados em disquete (formato TIF ou outro compatível com *CorelDraw 10*). As pranchas devem possuir no máximo 15 cm larg. x 22 cm comp. (também serão aceitas figuras que caibam em uma coluna, ou seja, 7,2 cm larg. x 22 cm comp.). As figuras que excederem mais de duas vezes estas medidas serão recusadas. As imagens digitalizadas devem ter pelo menos 600 dpi de resolução.

No texto as figuras devem ser sempre citadas de acordo com os exemplos abaixo:

“Evidencia-se pela análise das Figuras 25 e 26...”

“Lindman (Fig. 3) destacou as seguintes características para as espécies...”

Após feitas as correções sugeridas pelos assessores e aceito para a publicação, o autor deve enviar a versão final do manuscrito em duas vias impressas e em uma eletrônica.

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

Generalidades

Rodriguésia es una publicación trimestral del Instituto de Investigaciones del Jardín Botánico de Río de Janeiro, la cual publica artículos y notas científicas, en Portugués, Español e Inglés en todas las áreas de Biología Vegetal, así como en Historia de la Botánica y actividades ligadas a Jardines Botánicos.

Preparación del manuscrito

Los manuscritos deben ser enviados en tres copias impresas y en CD-ROM a la:

Revista Rodriguésia
Rua Pacheco Leão 915
Rio de Janeiro - RJ
CEP: 22460-030 - Brasil
e-mail: rodriguesia@jbrj.gov.br

Los artículos pueden tener una extensión máxima de 30 páginas (sin contar cuadros y figuras), los que se extiendan más de 30 páginas podrán ser publicados después de ser evaluados por el Consejo Editorial. La aceptación de los trabajos depende de la decisión del Comité Científico.

Todos los artículos serán examinados por dos consultores *ad hoc*. A los autores será solicitado, cuando sea necesario, modificaciones para adecuar el manuscrito para adecuarlo a las sugerencias de los revisores y editores. Artículos que no sigan las normas descritas serán devueltos.

Serán enviados a los autores las pruebas de página, las cuales deberán ser devueltas al Consejo Editorial en un plazo máximo de cinco días a partir de la fecha de recibimiento. Después de publicados los artículos estarán disponibles en formato digital (PDF, Adobe Acrobat) en el *site* del Instituto de Investigaciones del Jardín Botánico de Río de Janeiro (<http://rodriguesia.jbrj.gov.br>).

Preparación de los manuscritos

Los autores deben utilizar el editor de texto *Microsoft Word* 6.0 o superior, letra Times New Roman 12 puntos y doble espacio.

El manuscrito debe estar formateado en hojas tamaño A4, impresas por un solo lado, con márgenes 2,5 cm en todos los lados de la página y el texto alineado a la izquierda y a la derecha, excepto en los casos indicados abajo. Todas las páginas, excepto el título, deben ser numeradas, consecutivamente, en la esquina superior derecha. Las letras mayúsculas deben ser utilizadas apenas en palabras que exijan iniciales mayúsculas, de acuerdo con el respectivo idioma usado en el

manuscrito. No serán considerados manuscritos escritos completamente con letras mayúsculas.

Palabras en latín, nombres científicos genéricos e infra-genéricos deben estar escritas en letra itálica. Utilizar nombres científicos completos (género, especie y autor) solo la primera vez que sean mencionados, abreviando el nombre genérico en las próximas veces, excepto cuando los otros nombres genéricos sean iguales. Los nombres de autores de los taxones deben ser citados siguiendo Brummitt & Powell (1992) en la obra "Authors of Plant Names".

Primera página - debe incluir el título, autores, afiliación profesional, financiamiento, autor y dirección para correspondencia, así como título abreviado. El título deberá ser conciso y objetivo, expresando la idea general del contenido del artículo; además, debe ser escrito en negrita con letras mayúsculas utilizadas apenas donde las letras y las palabras deban ser publicadas en mayúsculas.

Segunda página - debe tener un Resumen (incluyendo título en portugués o español), Abstract (incluyendo título en inglés) y palabras clave (hasta cinco, en portugués o español e inglés). Resúmenes y "abstracts" llevan hasta 200 palabras cada uno. El Consejo Editorial puede traducir el "abstract", para hacer el Resumen en trabajos de autores que no tienen fluencia en portugués.

Texto - iniciar en una nueva página de acuerdo con secuencia presentada a seguir: Introducción, Materiales y Métodos, Resultados, Discusión, Agradecimientos y Referencias Bibliográficas. Estas secciones pueden ser omitidas en trabajos relacionados con la descripción de nuevos taxones, cambios nomenclaturales o similares. La sección Resultados puede ser agrupada con Discusión cuando se considere pertinente. Las secciones (Introducción, Material y Métodos etc.) y subtítulos deberán ser escritas en negritas. Las figuras y las tablas se deben numerar en arábigo de acuerdo con la secuencia en que las mismas aparezcan en el texto. Las citas de referencias en el texto deben seguir los ejemplos: Miller (1993), Miller & Maier (1994), Baker *et al.* (1996) para tres o más autores o (Miller 1993), (Miller & Maier 1994), (Baker *et al.* 1996).

Las referencias a datos todavía no publicados o trabajos sometidos a publicación deben ser citados conforme al ejemplo: (R.C. Vieira, com. pers. o R.C. Vieira obs. pers.). Cite resúmenes de trabajos presentados en Congresos, Encuentros y Simposios cuando sea estrictamente necesario.

El material examinado en los trabajos taxonómicos debe ser citado obedeciendo el siguiente orden: lugar y fecha de colección, fl., fr., bot. (para las fases fenológicas), nombre y número del colector (utilizando *et al.* cuando existan más de dos) y sigla(s) de lo(s) herbario(s) entre paréntesis, siguiendo el *Index Herbariorum*. Cuando no exista número de colector, el número de registro del espécimen, juntamente con la sigla del herbario, deberá ser citado. Los nombres de los países y de los estados o provincias deberán ser citados por extenso, en letras mayúsculas y en orden alfabético, seguidos de los respectivos materiales estudiados.

Ejemplo:

BRASIL. BAHIA: Ilhéus, Reserva da CEPEC, 15.XII.1996, fl. y fr., R. C. Vieira *et al.* 10987 (MBM, RB, SP).

Para números decimales, use coma en los artículos en Portugués y Español (ejemplo: 10,5 m) y punto en artículos en Inglés (ejemplo: 10.5 m). Separe las unidades de los valores por un espacio (excepto en porcentajes, grados, minutos y segundos).

Use abreviaciones para unidades métricas del Systeme Internacional d'Unités (SI) y símbolos químicos ampliamente aceptados. Las otras abreviaciones pueden ser utilizadas, debiendo ser precedidas de su significado por extenso en la primera mención.

Referencias Bibliográficas - Todas las referencias citadas en el texto deben ser listadas en esta sección. Las referencias bibliográficas deben ser ordenadas en orden alfabético por apellido del primer autor, solo la primera letra debe estar en caja alta, seguido de todos los demás autores. Cuando exista repetición del(los) mismo(s) autor(es), el nombre del mismo deberá ser substituido por una raya; cuando el mismo autor tenga varios trabajos en un mismo año, deberán ser colocadas letras alfabéticas después de la fecha. Los títulos de revistas no deben ser abreviados.

Ejemplos:

Tolbert, R. J. & Johnson, M. A. 1966. A survey of the vegetative shoot apices in the family Malvaceae. *American Journal of Botany* 53(10): 961-970.

Engler, H. G. A. 1878. Araceae. In: Martius, C. F. P. von; Eichler, A. W. & Urban, I. *Flora brasiliensis*. Munchen, Wien, Leipzig, 3(2): 26-223.

_____. 1930. Liliaceae. In: Engler, H. G. A. & Prantl, K. A. E. *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*. 2. Aufl. Leipzig (Wilhelm Engelmann). 15: 227-386.

Sass, J. E. 1951. *Botanical microtechnique*. 2ed. Iowa State College Press, Iowa, 228p.

Cite tesis y disertaciones si es estrictamente necesario, o cuando las informaciones requeridas para un mejor entendimiento del texto todavía no fueron publicadas en artículos científicos.

Tablas - deben ser presentadas en blanco y negro, en el formato Word para Windows. En el texto las tablas deben estar siempre citadas de acuerdo con los ejemplos abajo:

"Apenas algunas especies presentan indumento (Tab. 1)..."

"Los resultados de los análisis fitoquímicos son presentados en la Tabla 2..."

Figuras - no deben ser inseridas en el archivo de texto. Someter originales en blanco y negro tres copias de alta resolución para fotos y ilustraciones, que también puedan ser enviadas en formato electrónico, con alta resolución, desde que sean en formato JPG o compatible con *CorelDraw* versión 9 o superior. Ilustraciones de baja calidad causaran la devolución del manuscrito. En el caso de envío de las copias impresas la numeración de las figuras, así como, textos en ellas inseridos, deben ser marcados con *Letraset* o similar en papel transparente (tipo mantequilla), pegado en la parte superior de la figura, de manera que al colocar el papel transparente sobre la figura permitan que los detalles aparezcan en los lugares deseados por el autor. Los gráficos deben ser en blanco y negro, con excelente contraste y gravados en archivos separados en disquete (formato JPG o otro compatible con *CorelDraw 10*). Las figuras se publican con un de máximo 15 cm de ancho x 22 cm de largo, también serán aceptas figuras del ancho de una columna - 7,2 cm. Las figuras que excedan más de dos veces estas medidas serán devueltas. Es necesario que las figuras digitalizadas tengan al menos 600 dpi de resolución.

En el texto las figuras deben ser siempre citadas de acuerdo con los ejemplos de abajo:

"Evidencia para el análisis de las Figuras 25 y 26..."

"Lindman (Fig. 3) destacó las siguientes características para las especies..."

Después de hacer las correcciones sugeridas por los asesores y siendo aceptado el artículo para publicación, el autor debe enviar la versión final del manuscrito en dos copias impresas y en una copia electrónica. Identifique el disquete con nombre y número del manuscrito.

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

Scope

Rodriguésia, issued four times a year by the Botanical Garden of Rio de Janeiro Research Institute (Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro), publishes scientific articles and short notes in all areas of Plant Biology, as well as History of Botany and activities linked to Botanic Gardens. Articles are published in Portuguese, Spanish or English.

Submission of manuscripts

Manuscripts are to be submitted with 3 printed copies and CD-ROM to:

Revista Rodriguésia

Rua Pacheco Leão 915

Rio de Janeiro - RJ

CEP: 22460-030

Brazil

e-mail: rodriguesia@jbrj.gov.br

The maximum recommended length of the articles is 30 pages, but larger submissions may be published after evaluation by the Editorial Board. The articles are considered by the Editorial Board of the periodical, and sent to 2 referees *ad hoc*. The authors may be asked, when deemed necessary, to modify or adapt the submission according to the suggestions of the referees and the editors.

Once the article is accepted, it will be type-set and the authors will receive proofs to review and send back in 5 working days from receipt. Following their publication, the articles will be available digitally (PDF, Adobe Acrobat) at the site of the Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (<http://rodriguesia.jbrj.gov.br>).

Guidelines

Manuscripts must be presented in *Microsoft Word* software (vs 6.0 ou more recent), with Times New Roman font size 12, double spaced. Page format must be size A4, margins 2,5 cm, justified (except in the cases explained below), printed on one side only. All pages, except the title page, must be numbered in the top right corner. Capital letters to be used only for initials, according to the language.

Latin words must be in italics (incl. genera and all other categories below generic level), and the scientific names have to be complete (genus, species and author) when they first appear in the

text, and afterwards the genus can be abbreviated and the authority of the name suppressed, unless for some reason it may be cause for confusion. Names of authors to be cited according to Brummitt & Powell (1992), "Authors of Plant Names".

First page – must include title, authors, addresses, financial support, main author and contact address and abbreviated title. The title must be short and objective, expressing the general idea of the contents of the article. It must appear in bold with capital letters where relevant.

Second page – must contain a Portuguese summary (including title in Portuguese or Spanish), Abstract (including title in English) and key-words (up to 5, in Portuguese or Spanish and in English). Summaries and abstracts must contain up to 200 words each. The Editorail Board may translate the Abstract into a Portuguese summary if the authors are not Portuguese speakers.

Text – starting on a new page, according to the following sequence: Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Acknowledgements and References. Some of these items may be omitted in articles describing new *taxa* or presenting nomenclatural changes etc. In some cases, the Results and Discussion can be merged. Titles (Introduction, Material and Methods etc.) and subtitles must be in **bold** type. Number figures and tables in 1-10 etc., according with the sequence these occupy within the text. References within the text should be in the following forms: Miller (1993), Miller & Maier (1994), Baker *et al.* (1996) for three or more authors or (Miller 1993), (Miller & Maier 1994), (Baker *et al.* 1996). Unpublished data should appear as: (R. C. Vieira, unpublished). Conference, Symposia and Meetings abstracts should only be cited if strictly necessary.

For Taxonomic Botany articles, the examined material ought to be cited following this order: locality and date of collection, phenology (fl., fr., bud), name and number of collector (using *et al.* when more than two collectors were present) and acronym of the herbaria between brackets, according to *Index Herbariorum*. When the collector's number is not available, the herbarium record number should be cited preceded by the Herbarium's acronym. Names of countries and states/provinces should be cited in full, in capital

letters and in alphabetic order, followed by the material studied, for instance:

BRASIL. BAHIA: Ilhéus, Reserva da CEPEC, 15.XII.1996, fl. e fr., R. C. Vieira et al. 10987 (MBM, RB, SP).

Decimal numbers should be separated by comma in articles in Portuguese and Spanish (e.g.: 10,5 m), full stop in English (e.g.: 10.5 m). Numbers should be separated by space from the unit abbreviation, except in percentages, degrees, minutes and seconds.

Metric units should be abbreviated according to the Système International d'Unités (SI), and chemical symbols are allowed. Other abbreviations can be used as long as they are explained in full when they appear for the first time

References – All references cited in the text must be listed within this section in alphabetic order by the surname of the first author, only the first letter of surnames in upper case, and all other authors must be cited. When there are several works by the same author, the surname is substituted by a long dash; when the same author publishes more than one work in the same year, these should be differentiated by lower case letters suffixing the year of publication. Titles of papers and journals should be in full and not abbreviated.

Examples:

Tolbert, R. J. & Johnson, M. A. 1966. A survey of the vegetative shoot apices in the family Malvaceae. *American Journal of Botany* 53(10): 961-970.

Engler, H. G. A. 1878. Araceae. In: Martius, C. F. P. von; Eichler, A. W. & Urban, I. *Flora brasiliensis*. Munchen, Wien, Leipzig, 3(2): 26-223.

_____. 1930. Liliaceae. In: Engler, H. G. A. & Prantl, K. A. E. *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*. 2. Aufl. Leipzig (Wilhelm Engelmann). 15: 227-386.

Sass, J. E. 1951. *Botanical microtechnique*. 2ed. Iowa State College Press, Iowa, 228p.

MSc and PhD thesis should be cited only when strictly necessary, if the information is as yet unpublished in the form of scientific articles.

Tables – should be presented in black and white, in the same software cited above. In the text, tables should be cited following in the examples below:

“Only a few species present hairs (Tab. 1)...”

“Results to the phytochemical analysis are presented in Table 2...”

Figures (must not be included in the file with text) - submit originals in black and white high good quality copies for photos and illustrations, or in electronic form with high resolution in format TIF 600 dpi, or compatible with *CorelDraw* vs. 10. Scripts submitted with low resolution or poor quality illustrations will be returned to the authors. In case of printed copies, the numbering and text of the figures should be made on an overlapping sheet of transparent paper stuck to the top edge of the plates, and not on the original drawing itself. Graphs should also be black and white, with good contrast, and in separate files on disk (format TIF 600 dpi, or compatible with *CorelDraw* 10). Plates should be a maximum of 15 cm wide x 22 cm long for a full page, or column size, with 7,2 cm wide and 22 cm long. The resolution for grayscale images should be 600 dpi.

In the text, figures should be cited according to the following examples:

“It is made obvious by the analysis of Figures 25 and 26...”

“Lindman (Fig. 3) outlined the following characters for the species...”

After adding modifications and corrections suggested by the two reviewers, the author should submit the final version of the manuscript electronically plus two printed copies.



JARDIM BOTÂNICO
DO RIO DE JANEIRO